AYLIK POPÜLER BİLİM DERGİSİ

2001
EYLÜL

Bilim Çocuk

1.000.000 TL

sayı 45

nanoteknoloji

küçük şeylerin bilimi

212111 2001/09



"DOĞA KARTLARI-KURBAĞALAR" DERGİNİZLE BİRLİKTE





ne var ne yok



Dünya Nüfusu Hızla Artıyor

Yirminci yüzyılda dünya nüfusu önemli ölçüde arttı; nüfus planlaması üzerinde çalışan araştırmacıların hesaplarına göre, bu yüzyılda da artmayı sürdürecek. Geçtiğimiz günlerde açıklanan yeni bir araştırmaya göreyse, bugün 6 milyar olan dünya nüfusu, 2070 yılına kadar artmayı sürdürecek, 2070 yılında 9 milyara ulaştıktan sonra düşmeye başlayacak. 2100 yılına gelindiğinde dünya nüfusu 8,4 milyara düşecek. Uzmanlara göre, dünya nüfusunun artması, besin kaynakları ve insanların çevreye etkisi gibi konular üzerinde çok daha iyi planlamalar yapılmasını gerektiriyor.

Mars Topu



NASA'dan araştırmacılar, Mars gezegeninin keşfinde kullanılacak yüzey araçları geliştirmeye çalışıyorlar. Son geliştirdikleri araçlardan biri de, özel bir malzemeden yapılmış şişme bir top. Rüzgârın etkisiyle yuvarlanarak yol alacak bu aracın üzerinde çeşitli ölçüm araçları bulunacak.

NASA'ya ait Jet İtki Laboratuvarı'ndan araştırmacılar, Mars gezegeni yüzeyinin keşfinde kullanılacak yeni bir araç geliştirdiler. Özel bir malzemeden yapılacak şişme bir top biçiminde olan bu araç, bilimsel ölçüm aletleriyle donatılacak. Kameralar ve su bulunup bulunmadığını saptamaya yarayan radar gibi aygıtlar, topun içinde gerili durumda bulunan iplere bağlanacak. Topu hareket ettirmek içinse, Mars yüzeyinde görülen rüzgârlardan yararlanılacak. İlginç bir şeye rastlandığında ya da rüzgârın yönünün değişmesini beklemek gerektiğinde görevliler uzaktan kumandayla topun içindeki havayı boşaltacaklar. Hareket zamanı geldiğindeyse top yeniden şişirilerek yoluna devam etmesi sağlanacak.



Mars yüzeyi birçok bölgede eğimli ve engebeli olduğundan, çevreyi keşfe çıkacak yüzey araçlarının kullanımı güç oluyor. Araştırmacıların geliştirdiği top, bu güçlüğü yenebilecek. Araştırmacılar şimdilik 1,5 metre çapında bir topla deneyler yapıyorlar. Yaptıkları hesaplamalar, 6 metre çapındaki böyle bir topun, Mars'taki rüzgârlarla 25 derecelik eğimde yol alabileceğini, 1 metre yüksekliğinde kayalara tırmanabileceğini ya da kayaların çevresinde dolaşabileceğini gösteriyor.

Dünyanın En Küçük Boğası



Japonya'daki Osaka Üniversitesi'nden Satoshi Kawata adlı bilimadamı, yalnızca elektron mikroskobuyla görülebilen, dünyanın en küçük boğa heykelini yarattı. Boğanın boynuzlarından kuyruğunun ucuna kadar olan uzunluğu yalnızca on mikron, yani bir milimetrenin yüzde biri kadar (1 mikron = 1/1000 milimetre). Japon bilimadamının, bu küçük boğa heykelini yaratmada kullandığı yöntemin, nanoteknolojide varılan son nokta olduğu düşünülüyor. Şimdiye kadar kullanılan nanoteknoloji yöntemleriyle bundan daha küçük nesneler de yapılabiliyor. Ancak, Kawata'nın kullandığı yöntemin çok yeni ve gelişme umudu veren bir yöntem olduğu söyleniyor. Kawata'nın bir sonraki hedefi, aynı yöntemle, yalnızca bir mikron büyüklüğünde bir boğa heykeli yapmak.

Çocuklar Bilim İçin Zıpladılar

7 Eylül 2001 günü saat 11'de İngiltere'deki okullardan 10-19 yaşlarındaki çocuklarla, gençler, bir dakika boyunca zıplayarak hafif şiddette minik bir deprem yarattılar. Bilim adamları da sismograflarıyla (depremlerin yarattığı titreşimleri kaydeden aygıt) bu sarsıntıları kaydettiler. İngiltere'de kutlanan bilim yılı için gerçekleştirilen bu etkinliğe, 2800 okuldan binlerce öğrenci katıldı. Etkinlik öncesinde bilimadamları, okullara basit bir sismografın nasıl yapılacağını anlatan planlar gönderdiler. Böylelikle çocuklar da yarattıkları yer sarsıntısını inceleme olanağı buldular. Etkinlik, Guinness rekorlar kitabına da geçti.

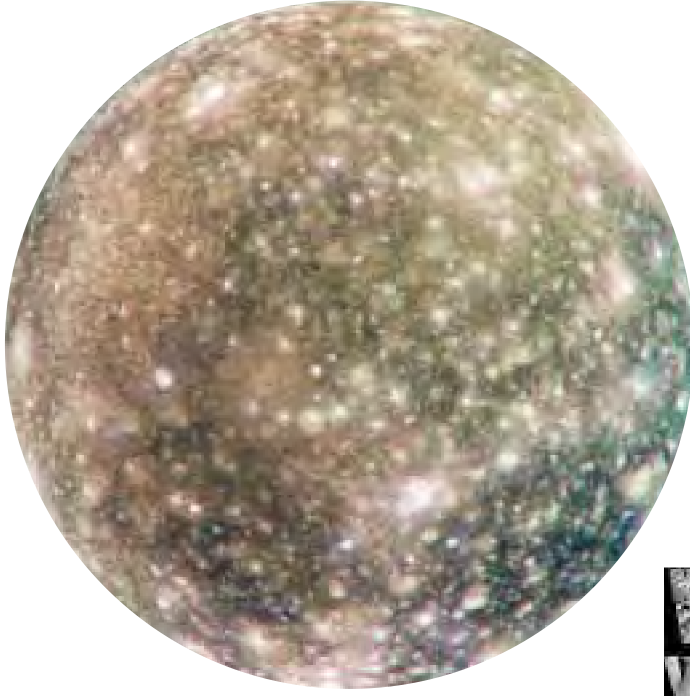
Kaçak Avcılar İş Başında



Canlı türlerinin korunması amacıyla çalışan araştırmacıların kullandıkları yöntemlerden biri, üzerinde çalıştıkları canlıların bazı bireylerine vericiler takarak onları uydular aracılığıyla izlemek. Bu yöntem, özellikle suda yaşayan canlıların göç yollarını, üreme bölgelerini ve çeşitli alışkanlıklarını ortaya çıkarmak açısından çok yararlı. Dünyanın birçok bölgesinde soyu tükenme tehlikesiyle karşı karşıya olan deniz kaplumbağaları da bu yöntemle izleniyor. İnternet üzerinde, uydu aracılığıyla gözlenen kaplumbağaların yollarının izlenebileceği siteler de bulunuyor. Bu araştırmalara ilgi duyan insanlar, deniz kaplumbağalarının korunması çalışmalarını evlerinden izleyip araştırmacılara destek olabiliyorlar. Örneğin, İnternet'te Pasifik Okyanusu'ndaki deniz kaplumbağalarını konu alan bir projeyle ilgili bilgilerin verildiği http://www.cccturtle.org/sat21.htm adresinde, bu konuda merak ettiğiniz birçok şeyi bulabilirsiniz.

Proje çalışmaları sırasında uydu aracılığıyla izlenen 110 kilogram ağırlığındaki dev bir deniz kaplumbağasından gelen uyarılar kaybolduğunda, araştırmacılar önce kaplumbağanın üzerindeki vericinin düştüğünü düşünmüşler. 50 yaşındaki bu kaplumbağanın Meksika'nın güneyindeki çiftleşme bölgesinden Pasifik Okyanusu kıyılarındaki normal yaşam alanına yaptığı yolculuk, binlerce çocuk tarafından İnternet'te, size verdiğimiz adreste izleniyormuş. Daha sonra, kaplumbağanın kaçak avcılar tarafından avlandığı ve çevredeki köylerden birindeki bir kutlama sırasında pişirilerek konuklara ikram edildiği anlaşılmış. Araştırmacılar, son 8 yıldır, uydu aracılığıyla izledikleri 300 kaplumbağanın 25'inin aynı şekilde kaçak olarak avlandığını düşünüyorlar.

Callisto Buzlu Tepeciklerle Kaplı



Jüpiter'in en büyük dört uydusundan biri olan Callisto, Güneş Sistemi'nde, üzerinde en çok krater bulunan gökcismi. Ancak, bu kraterlerin oluşumunda yanardağların, rüzgârın ve yağmurun rolü olmamış. Bunlar, düşen göktaşlarının neden olduğu yer şekilleri. Bilimadamları, yakın bir zamana kadar Callisto'nun yüzeyinin hiç değişmediğini ve burada yalnızca kraterler bulunduğunu düşünüyorlardı.
Üç ay kadar önce, NASA'nın Galileo uzay aracı, Callisto'nun 138 kilometre kadar yakınına giderek gezegeni görüntülemeyi başardı. Bu görüntüler, gezegenin yüzeyi konusunda bilgi edinmeye çalışan araştırmacılar için önemli bir kaynak oldu. Bunları inceleyen araştırmacılar, bir sürprizle karşılaştılar. Callisto'nun yüzeyinin buzlu, sivri tepeciklerle kaplı olduğu ortaya çıktı. Bu tepelerin oluşmasına, milyarlarca yıl önce Callisto'ya çarpmış büyük bir kaya yol açmış olabilir.
Araştırmacılar, bu tepeciklerin, eski bir kratere ait olabileceğini de düşünüyorlar.



Callisto'nun yüzeyini kaplayan buzlu tepeciklerin yakından görünümü

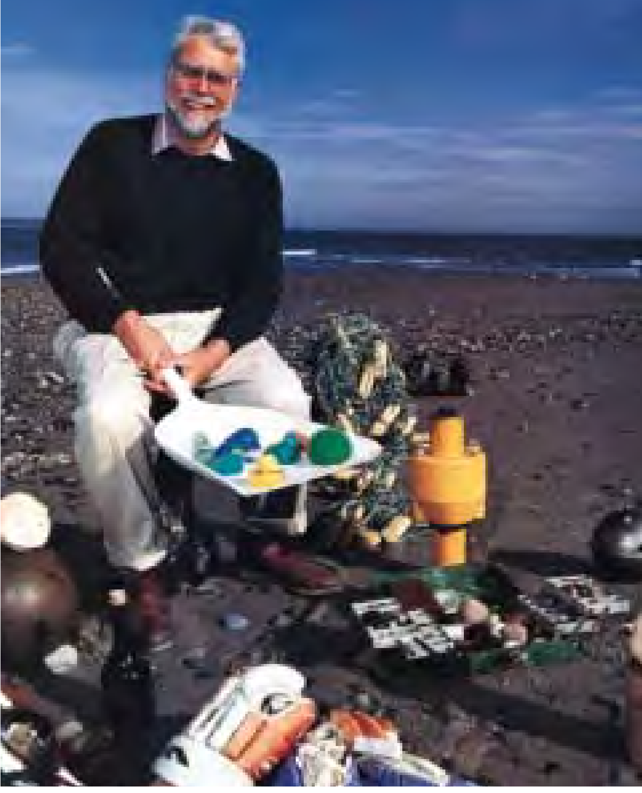
Dinozorlar Yeniden Tükeniyor

Dinozorlar, Dünya tarihinde ikinci kez yeryüzünden silinme tehlikesiyle karşı karşıya! Özellikle ABD, Çin, Arjantin ve Rusya'da olmak üzere, dünyanın her yanında kaçak kazılarla, dinozorlara ve başka canlılara ait fosilleri izinsiz olarak çıkaran fosil hırsızları iş başında. Çıkarılan fosiller, dünyanın farklı yerlerine götürülerek yüksek fiyatlarla satışa sunuluyor. Uzmanlar, fosil hırsızlarının genellikle uydu verilerinden yararlanmak gibi gelişmiş yöntemler kullandıklarını belirtiyorlar. Bu hırsızların yakalandıkları da oluyor. Örneğin, geçtiğimiz ay ABD'de Güney Dakota'daki Badlands Milli Parkı'nda kazılar yaparak 1700'den fazla fosili kaçıran 4 fosil avcısı yakalanmış. Ancak, yine aynı parkta kaçak kazılar yaparak 30 milyon yıllık 18 kafatası fosilini çalan hırsızlar yakalanamamış. Çalınan kafataslarının, günümüzden 30 milyon yıl önce yaşamış *Titanotheres* adlı, gergedana benzeyen memeli canlılara ait olduğu belirlenebilmiş. Fosil avcılarının çaldıkları arasında genellikle ender bulunan ve bilimsel açıdan önem taşıyan fosiller de bulunuyor. Ancak, fosiller bir kez yerinden oynatıldıktan sonra bile, araştırmacıların o canlı hakkında bilgi edinmesi güçleşiyor. Avcıların fosil ticareti yapanlara sattığı fosillerinse çoğu zaman nereden geldiği bile bilinmiyor. Öte yandan, bilim dünyasında araştırmacılar, buldukları fosiller hakkındaki bütün bilgileri öteki araştırmacılarla paylaşmaya çalışırlarken, fosil tüccarları sattıkları fosillerin kaynaklarını gizli tutuyorlar.









Okyanuslarda Gezen Nesnelerin Anlattıkları

Okyanus dalgalarını inceleyerek hava olayları, canlılar, iklim değişiklikleri gibi konularda bilgi edinmek olası. Bu konuda çalışan bilimadamları, genellikle uydu görüntüleri gibi ileri teknoloji ürünü araçlardan yararlanıyorlar. ABD'de, Washington'dan bir araştırmacı, Curtis Ebbesmeyer de, okyanus dalgaları ve rüzgârlar konusunda bilgi edinmek için, okyanus kıyılarına vuran nesneleri inceliyor. Bu nesnelerin büyük çoğunluğu, kıyılardan ve gemilerden denize boşaltılan ya da akarsuların denize taşıdığı çöpler, özelikle de plastik malzemeler. Bu malzemelerin çoğu, denize düştükten sonra okyanus dalgalarıyla çeşitli yerlere sürüklenerek sonunda bir kıyıya vuruyor. Ebbesmeyer, çöplerin özelliklerini inceliyor; denize nereden düşmüş olabileceğini ve dalgaların onları hangi yoldan kıyıya taşıdığını ortaya çıkarıyor.

Ebbesmeyer'in bu konuya ilgisi, 1991 yılında okuduğu bir gazete haberiyle başlamış. O yılın Mayıs ayında, ABD'deki Oregon kıyılarına yepyeni spor ayakkabıları vurmaya başlamış. O çevrede yaşayan ve geçimlerini deniz kıyısına vuran kullanılabilir durumdaki nesneleri toplayarak kazanan insanlar, kullanmak ya da başkalarına satmak üzere bu ayakkabıları toplamaya başlamışlar. Kimse ayakkabıların nereden ve nasıl geldiğini bilmiyormuş. Ebbesmeyer araştırmasına, ayakkabıların kaynağını bularak başlamış. Ayakkabıların, bir yıl önce, Pasifik Okyanusu'nda, Kore'de üretilmiş ayakkabıları ABD'ye taşıyan bir gemiden düşmüş olduğunu öğrenmiş. Daha sonra da ayakkabıların Oregon kıyılarına gelmesine neden olan dalgaları incelemeye başlamış. Ebbesmeyer, o zamandan beri araştırmalarında, Pasifik Okyanusu kıyılarına vuran nesnelerden elde ettiği verileri de kullanıyor.



İkiyaşamlı Canlılar Tükenme Tehlikesiyle Karşı Karşıya

Son otuz yıldır, kurbağalar ve kuyruklukurbağalar gibi ikiyaşamlı canlıların sayıları bütün dünyada hızla azalıyor. Bu canlıların yok oluşunun en önemli nedeniyse, doğal çevrenin hızla bozulması.

Araştırmacılar şimdi de, Afrika, Amerika, Avrupa, Avustralya ve Okyanusya'da yaşayan ikiyaşamlı canlıların, yeni bir mantar hastalığı nedeniyle birer birer öldüklerini ortaya çıkardılar. Araştırmacılar, "chytrid" adlı bu mantara ilk kez, Avustralya ve Panama'da 1993-1998 yılları arasında gerçekleştirilen bir araştırmada rastlamışlar.

Birçok ülkeden bilim adamı bir araya gelerek mantarın ne kadar tehlikeli ve ne kadar yayılmış olduğunu ortaya çıkarmak üzere bir araştırma başlatacaklar. Araştırmacılar öncelikle, mantarın dünyanın hangi bölgelerine yayılmış olduğunu ortaya çıkarmaya çalışıyorlar. Bir yandan da, yaşamını sürdürmeyi başaran ikiyaşamlıları korumak için bazı koruma önlemlerinin alınması gerekiyor.

Örneğin, ABD'nin Colorado eyaletindeki araştırmacılar, hastalığın en çok nerelerde yayıldığını bulmak için karakurbağalarına minik vericiler takmışlar. Binden fazla karakurbağası da üremelerini kolaylaştırmak üzere koruma altına alınmış. Araştırmacılar, sayıları yeterince artınca kurbağaları chytrid mantarı bulunmayan bölgelere bırakacaklar.

Aslı Zülâl

Bir Öykü Yazar mısınız?



Bu sayımızda yine bir öykü yazmanızı istiyoruz. Bize göndereceğiniz öykülerden birini ya da birkaçını seçerek Aralık 2001 sayımızda yayımlayacağız. Öyküyü yazmak için ilk olarak bu fotoğrafı inceleyin. Aklınıza nasıl bir öykü geliyor? Daha sonra yapmanız gereken, tasarladığınız öyküyü en güzel yazınızla bir kâğıda aktarıp bize göndermek.

Adres
Bilim Çocuk Dergisi PK 156 Kavaklıdere Ankara



öykülerimiz. . . şiirleriniz. . .





Küçük Gezginin Büyülü Elleri

Yıllar önce terkedilmiş bir ülke varmış. Buradaki bir ovanın bir bölgesine yıllardır çiçek açmazmış. Aradan yıllar geçmiş. Dünya'yı dolaşmak isteyen küçük bir gezgin uzun yıllar süren turundan sonra, cesaretli olduğu için, etraftan gelen ısrarlara dayanamayıp gitmeye karar vermiş. Yol boyunca o yerin sırrını nasıl çözeceğini düşünmüş. Uzun bir yolculuktan sonra oraya varmış. Orada çiçek açmadığını gören küçük gezgin çok şaşırmış.

Bir gün rüyasında o yere el izi bıraktığını ve bir anda orada çiçek açtığını görmüş. Uyandığı zaman rüyasındaki gibi yapmış. Gidip bir el izi bırakmış ve bir anda çiçek açmış. Bunu gören küçük gezgin çok şaşırmış. Olayın sırrı kısa sürede tüm dünyaya yayılmış.

. . . . Müşfika Altıntaş

Bisaş İlköğretim Okulu/3-D/Bursa

Sessizliğin Ardından Gelen Sevinç

O gün hiç güneş yoktu. Etraf ıssız, gök sisli, yol kenarında koparılmış çiçekler... Ne durgunluktu öyle. Hiçbir şeyin tadı yok. Toprak çamur içinde, ama çiçekler suya hasret. Ağlamak isteyen çok, ama gözyaşı yok... Derken ileride bir çocuğa rastladım. Benim yaşlarımdaydı, arkasına bakmadan yürüyordu. Adımları kararlıydı, bakışları ileri. Gözleri patlamaya hazır birer volkan... Karşıdaki, çok uzaktaki dağlara bir-iki adım sonra yetişecekmiş gibi bir hali var. O, yumuşak toprağa basınca, ayakkabısının izi toprağa geçmiyor. O, çiçeklere basıyor; ama çiçekler ezilmiyor. Her adımında sis kalkıyor ve güneş, parıltısıyla canlıları biraz daha ısıtıyor. Ve sessizlik kalkıyor. İleriden insanların gülüşme sesleri geliyor. Yağmur ince ince yağıyor, doğanın gözyaşlarıyla. Ve benim gözyaşlarım yağmura karışıyor. Şu anda dünya üzerindeki tüm insanlar sanırım benim yaptığımı yapıyor. Gözümü yavaş yavaş kapatıyorum. Yine yavaş yavaş açtığımda... Etrafta dans eden renk renk çiçekler. Koklamak için eğilmeme gerek yok. Kokusu burnuma geliyor. Güneş gülümseyerek ışıklarını saçıyor. Kafamı kaldırıp çevreme baktığımda, yanaklarımın hâlâ ıslak olduğunu seziyorum. Onu arıyorum, bana ilham kaynağı olan çocuğu, ama yok. Sanki çevreye güzellik verip, işini bitirmiş bir iyilik perisi gibi ortadan kaybolmuştu. İçimden ona teşekkür ederek, geri dönüp evimin yolunu tuttum. Bir an arkama döndüğümde, yine eski sıkıcı ortamı gördüm. Yine soluk güneş ve kurumuş çiçekler... Ama anladım ki çevreye gülümseyerek bakınca yine o taze canlılığı görebiliyorum. Sıcacık güneşi içimde hissedebiliyorum. Biliyorum, etrafa gülümseyerek bakmak çok güzel. Gülümsemek çok güzel. Sevmekse hepsinden güzel...

. . . . Kübra Altıntaş

Pendik Merkez İlköğretim Okulu/8-E/İstanbul

Sonbahar ve Gökyüzü

Gökyüzünde gökcisimlerini bulmanın bazı kolay yolları vardır. Bunun için genellikle işaretçi yıldızlardan yararlanılır. Kutupyıldızı'nın bu şekilde kolayca bulunduğunu birçoğunuz bilirsiniz. Kutupyıldızı pek parlak bir yıldız değildir. Kutupyıldızı'nın içinde bulunduğu takımyıldız olan Küçük Ayı da pek belirgin bir takımyıldız olmadığı için, ilk bakışta kolay bulunamaz. İşte burada Büyük Ayı Takımyıldızı yardıma yetişir. Büyük Ayı, bir ayıdan çok kepçeye benzer. Bu kepçenin sapının karşı tarafındaki kenarını oluşturan iki yıldızdan, kepçenin içinin baktığı yöne doğru ilerlediğimizde doğruca Kutupyıldızı'na gideriz.

Büyük Kare, Büyük Ayı Takımyıldızı gibi, gökyüzüne başımızı kaldırdığımızda hemen tanıyıverebileceğimiz şekillerden biridir. Birbirine yakın parlaklıklarda dört yıldızın oluşturduğu bu kareye "büyük" denmesinin nedeniyse, gökyüzünde gerçekten geniş sayılabilecek bir alan kaplamasıdır. Büyük Kare, başlı başına bir takımyıldız değildir; Kanatlı At Takımyıldızı'nın gövdesini oluşturur.

Büyük Kare, pek de parlak olmayan yıldızlardan oluştuğu halde, gökyüzünde kolayca bulunabilir. Bunun en önemli nedeni, çevresindeki ve içindeki



yıldızların, onu oluşturan yıldızlardan çok daha sönük olmalarıdır. Sonbaharda Büyük Kare başucuna yakın, biraz güneyde yer alır. Gökyüzüne baktığınızda onu kolaylıkla tanıyabilirsiniz.

Karenin kuzeydoğu köşesini oluşturan yıldız, Alferatz ya da bir başka adıyla Sirrah, 2,1 kadir parlaklıktadır. Kuzeybatı köşeyi oluşturan Scheat, değişen (ışığını zamanla değiştiren) bir yıldızdır ve ortalama 2,4 kadirle parlar. Güneybatı köşedeki Markab 2,5; güneydoğu köşedeki Algenib'se 2,8 kadir parlaklıklardadır.

Şimdi gelelim Büyük Kare'nin bize nasıl yardımcı olduğuna. Karenin yıldızlarını kullanarak çizeceğimiz çeşitli doğrular, bizi gökyüzündeki bazı parlak yıldızlara götürür. Çizeceğimiz neredeyse her doğru, bizi önemli bir yıldıza götürür.

Önce, doğu kenarından kuzeye uzanan bir doğru çizerek başlayalım. Buradan, Beta (β) Kraliçe'nin hemen yanından geçerek Kutup Yıldızı'na gidilebilir. Kraliçe Takımyıldızı bu ay en iyi gözlenebilecek takımyıldızlar arasında yer alıyor. Karenin aynı kenarını bu kez ters yöne, yani güneye doğru uzattığımızda, Balina Takımyıldızı'nın pek de parlak olmayan "parlak" yıldızlarından birine, β Balina'ya ulaşabiliriz.

Şimdi gelelim batı kenara. Bu kenarı izleyerek iyice güneye inersek, Güney Balığı'nda yer alan parlak yıldız Fomalhaut'a ulaşırız. Yaklaşık bir kadir parlaklığa sahip olan bu yıldız Ekim ayında en yüksek konumuna ulaşır.

Karenin güney kenarını batıya doğru uzattığımızda, Kartal Takımyıldızı'nda yer alan Altair'e ulaşırız. Altair, Lir Takımyıldızı'ndaki Vega ve Kuğu'daki Deneb'le birlikte yaz üçgeninin köşelerini oluşturan yıldızlardan biridir. Aynı kenarı ters yöne, doğuya uzattığımızda, Balina'nın parlak yıldızlarından Menkar'a ulaşırız.

Şimdi de köşegenlere bakalım. Karenin güneybatı köşesinden kuzeydoğu köşesine doğru çizeceğimiz



köşegeni uzatırsak, Arabacı'da yer alan ve gökyüzünün en parlak yıldızlarından biri olan Kapella'ya ulaşırız. Öteki köşegeni, yani güneydoğu köşesinden kuzeybatı köşesine doğru çizeceğimiz köşegeni uzattığımızda, Kuğu'nun en parlak yıldızı Deneb'e ve biraz daha ilerlediğimizde de Çalgı'nın en parlak yıldızı Vega'ya ulaşırız.

Sözünü ettiğimiz tüm bu yıldızlar, yukarıdaki gökyüzü haritasında görülebilir. Ancak bunun gibi, gökyüzünün genel görünümünü veren haritalara bu türden yol gösterici çizgileri çizerseniz sizi biraz yanıltabilirler. Çünkü, kubbe (yarım küre) biçiminde olan gökyüzünü kâğıda aktarırken biçimi biraz bozulur. Gökyüzüne bir cetvel ya da iki elinizle gerdiğiniz bir ip tutarsanız, bu yol göstericilerin oldukça işe yaradıklarını fark edersiniz.

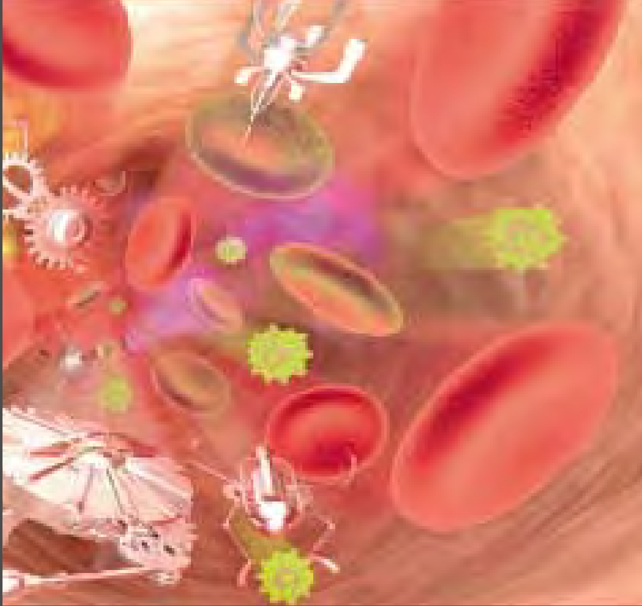
Çıplak gözle görebileceğiniz en uzak gökcisminin ne olduğunu biliyor musunuz? Bu cisim bizim gökadamız Samanyolu gibi milyarlarca yıldız içeren Andromeda Gökadası'dır. Bu gökcismini bulmada da Büyük Kare bize yardımcı olacak. Büyük Kareyi bulduktan sonra, yan sayfadaki haritanın yardımıyla önce karenin bir kenarını oluşturan Alferatz'ı bulun. Bundan sonra, oklarla gösterildiği gibi Andromeda Takımyıldızı'ndaki yıldızları izleyin. ν Andromeda yıldızına ulaştığınızda, onun hemen üzerinde silik bir ışık kümesi göreceksiniz. İşte bu, ışığı bize ancak 2 milyon yılda ulaşabilen Andromeda Gökadası'dır. Andromeda Gökadası'nı çıplak gözle görebilmek için ışık kirliliğinden uzak bir yerde gözlem yapmalısınız. Eğer bir dürbününüz varsa, bu gökadayı çok daha kolay görebilirsiniz.

. . . . Alp Akoğlu

Nanoteknoloji

Küçük Şeylerin Bilimi

Gulliver'in Seyahatleri adlı romanı okuyanlar Liliput ülkesini bilirler. Liliput'ta insanlar, evler, eşyalar, hayvanlar, kısaca her şey küçüktür. Burası bir anlamda



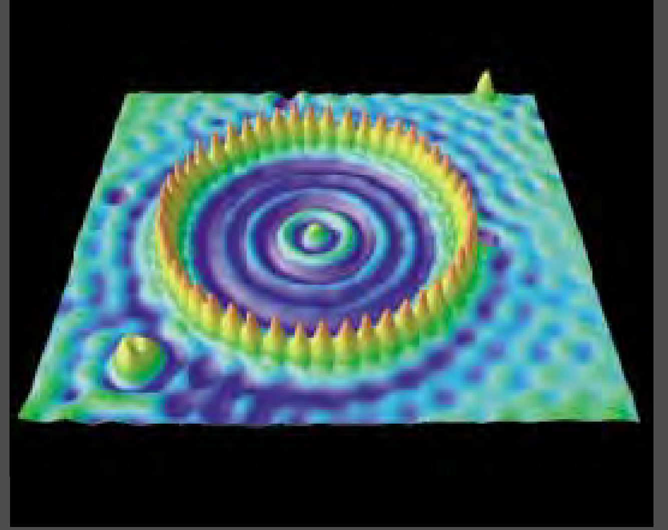
cüceler ülkesidir. Küçücük varlıkların bulunduğu bir dünya gerçekten de ilginç olabilir. Hatta bazı kolaylıkları bile olabilir. Jonathan Swift'in, "Gulliver'in Seyahatleri"ni yazdığı 1700'lerin başında bunun ne gibi kolaylıklarının olabileceği düşünülemezdi belki. Oysa günümüzde birçok bilim dalında çalışmalar, makineleri, nesneleri, robotları küçültme yönünde. Çünkü bazı bilim dallarında küçük nesnelerle çalışmanın birtakım yararları var. Ucuzluk ve sağlamlık, hız, daha az enerji kaybı gibi. İşte, tüm bu "küçük şeylerle" ilgilenen alana nanoteknoloji deniyor. Nanoteknoloji, gerçekte çok sayıda bilim dalını ilgilendiren bir konu. Sağlık, mühendislik, kimya, fizik, uzay, biyoloji... Bunlar birbirinden çok farklı olsa da, tümünün ortak bir özelliği var. Nanoteknolojinin konusuna giren her şey çok küçük. Hem de öyle küçük ki, gözünüzle değil, normal mikroskoplarla bile görmeniz çok zor...

Damarlarda ilerleyen mini robotlar, birbirini döndüren atom büyüklüğünde dişli çarklar, molekül büyüklüğünde makineler... Çok değil, daha yirmi yıl önce tüm bunlar bize olanaksız görünürdü. Bir de elli yıl öncesini düşünün. Nobel Ödüllü ünlü fizikçi Richard Feynman, 1959 yılında Amerikan Fizik Topluluğu'nun bir toplantısında günümüzde bile unutulmayan önemli bir konuşma yapmıştı. Feynman, bu konuşmasına küçük nesnelerden söz ederek başlamıştı. "Neden 24 ciltlik Britannica Ansiklopedisi'nin tümünü bir topluiğne başına yazamayalım ki!" dediğinde dinleyiciler gülmeye başlamışlardı. İlginç kişiliğiyle tanınan Feynman'ın da zaten böyle bir şaka yapması beklenirdi. Ancak o, bu kez şaka yapmıyordu; düşlerinden söz ediyordu. Konuşmasını, 20 000 sayfalık bir ansiklopedideki tüm yazıların ve resimlerin, bir topluiğnenin başına sığdırılması için neler yapılabileceğini anlatarak sürdürdü. Bu büyüklükte bir ansiklopedinin tüm sayfaları, bir basketbol sahasının bir buçuk katı kadar bir alanı kaplar. Bu sayfaların tümünü bir topluiğnenin başına sığdırmayı düşünün. Her bir harfin, sayının,

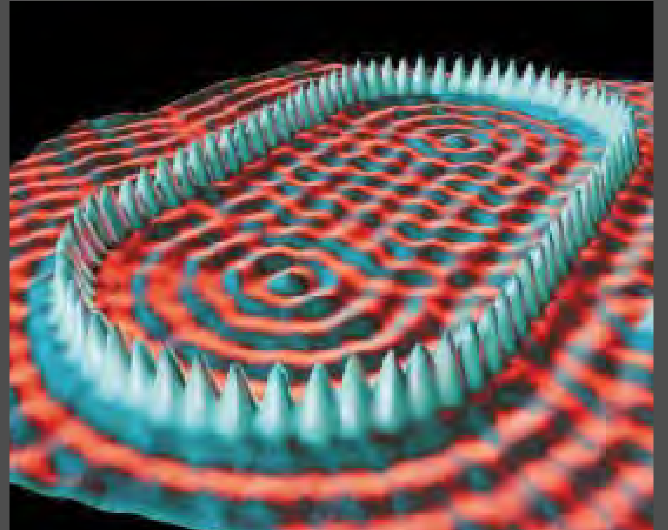
hatta noktanın bile 25 000 kez küçültülmesi gerekir. Bunu yapabilmek için doğrudan atomlarla çalışmak gerektiğini düşünüyordu Feynman. Gelecekte bunun başarılabileceğine inanıyordu. Hatta, bu konuda çalışmak isteyebilecekleri hızlandırmak istiyordu. Bu düşünceden hareketle bir kitabın bir sayfasındaki yazıları 25 000 kez küçültebilecek ilk kişiye 1000 dolarlık bir ödül vereceğini söylemişti o gün. O konuşmanın üzerinden 25 yıl geçtikten sonra Stanford Üniversitesi'nde yükseklisans öğrencisi olan Tom Newman, Feynman'a bir telgraf gönderdi. Telgrafında Feynman'ın 1959 yılında söz verdiği ödülün hâlâ geçerli olup olmadığını soruyordu. Newman, bilgisayar devreleri üzerinde çalışıyordu. Devreleri hazırlarken, elektron demetlerinden yararlanarak silikonu biçimlendiriyordu. Bu işle uğraşırken elektron demetleriyle yazı bile yazılabileceğini farketmişti. Ona gereken tek şey, bunu yapmasını sağlayacak bir bilgisayar yazılımıydı. Bu, öyle bir yazılım olmalıydı ki, elektron demetlerinin harfleri biçimlendirmelerini sağlamalıydı. Newman, Feynman'dan ödülün hâlâ geçerli olduğunu öğrendikten birkaç gün sonra, gereken bilgisayar yazılımını hazırladı ve işe girişti. En sevdiği eserlerden biri olan, Charles Dickens'ın "İki Şehrin Hikâyesi" adlı kitabının ilk sayfasını Feynman'ın söylediği küçüklükte yazmayı başardı. Kısa bir süre sonra, bu işi başardığının kanıtlarını bir pakete koyup Feynman'a gönderdi ve ödülünü aldı. Feynman'ın elli yıl önce ortaya attığı atomları biçimlendirme düşüncesi böylece ilk filizini vermişti. Elbette, bu macera burada bitmedi.

Atomlarla Oynamak

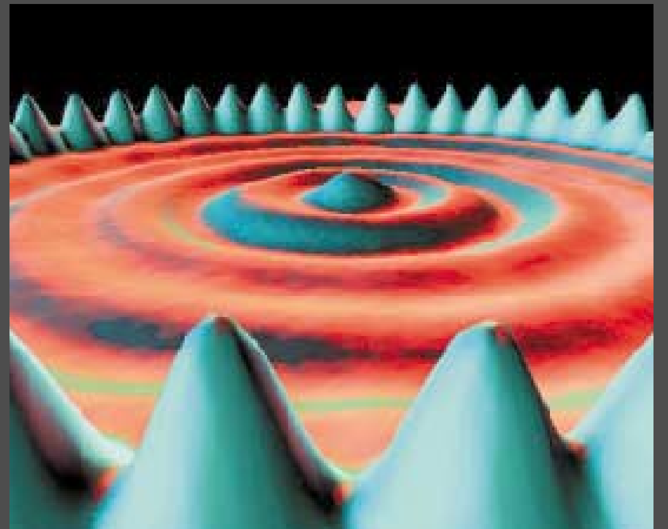
Masa, ağaç, taş, kalem, kum, saç... Dünyadaki tüm varlıklar gibi, bunlar da atomlardan oluşur. Sertlik, yumuşaklık, esneklik, yapışkanlık, akıcılık... Çevremizdeki varlıkların bunlara benzer birçok özelliği var. İşte, nesnelere bu özellikleri atomlar kazandırır. Atomların düzenlenişine bağlı olarak bir nesne sert ya da yumuşak olabilir. Örneğin, kömürdeki atomlar yeniden düzenlenebilse elmas elde edilebilir. Çünkü, kömürün ve elmasın yapısını oluşturan atomlar birbirinin aynıdır. Aralarındaki tek ve en önemli fark bu atomların düzenlenişlerinden kaynaklanır. Feynman, atomların düzenlenişlerinin değiştirilebileceğini düşünüyordu. Ancak, atomlar çok küçük olduğundan, bunun çok zor bir iş olacağını da biliyordu. Atomları biçimlendirmek ya da yeniden düzenleyebilmek



Tarayıcı tünelleme mikroskobuyla, atomların oluşturdukları tümsekler ve çukurluklar görülebiliyor. Bu fotoğraflarda bakırın üstünde yer alan demir atomları küçük tümsekler halinde görülüyor.



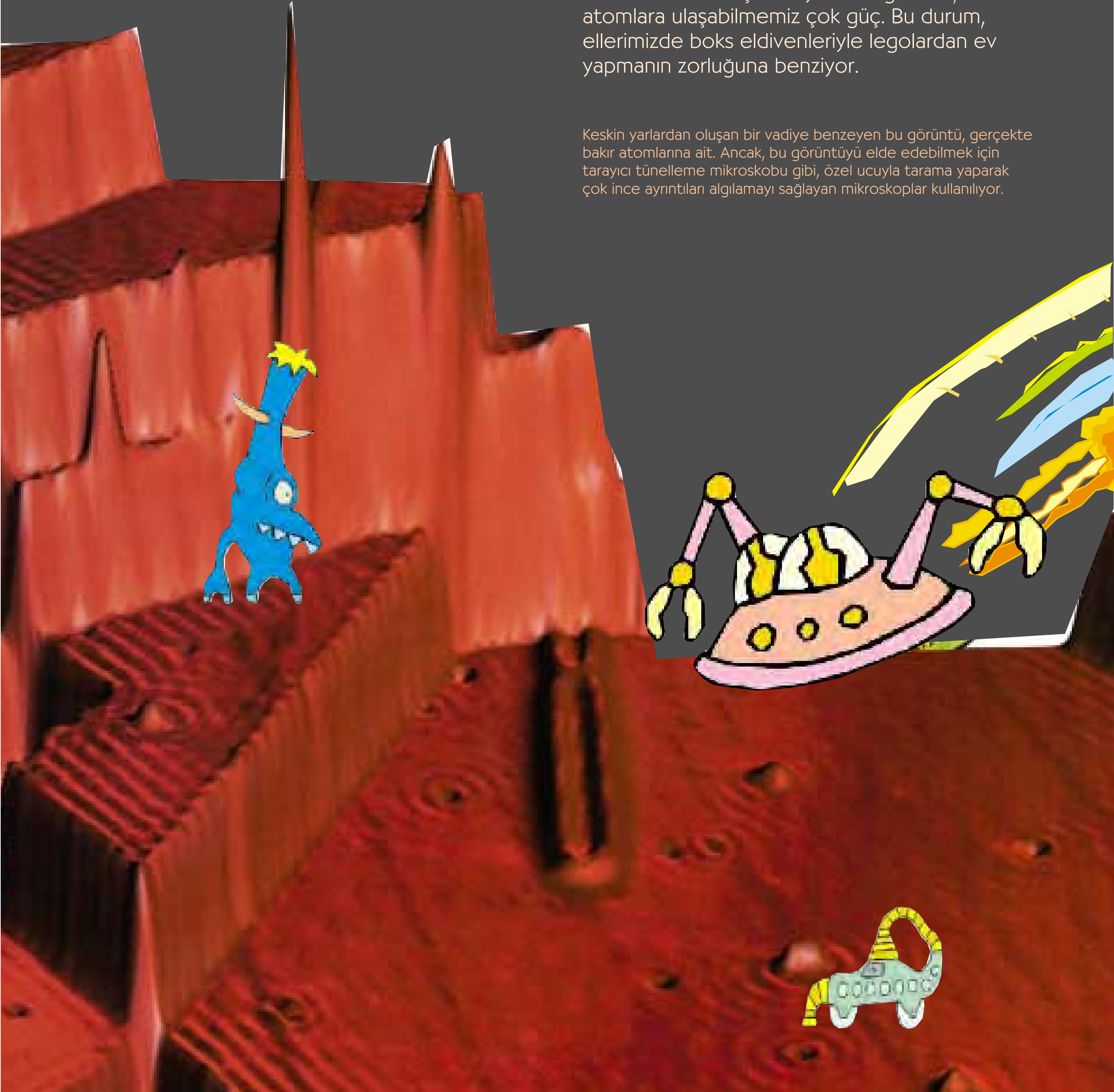
Tarayıcı tünelleme mikroskobuyla alınan görüntüler bilgisayarda renklendiriliyorlar.



Bilgisayarda elde edilen görüntüler mercan kayalıklarına benziyor.

için, onları algılayabilmemiz ve onlara dokunabilmemiz gerekiyordu. Son yirmi yıl içinde geliştirilen yeni mikroskoplar atomlara daha kolay ulaşabilmemizi sağlıyorlar. Bildiğimiz mikroskoplar nesneleri daha büyük görmemizi ışık yardımıyla gerçekleştirirler. Ancak, onlarla inceleme yaparken atomları algılayamayız. Atomları algılayabilmemizi kolaylaştıran mikroskopların özellikleri farklı. Bunlar nesnelere dokunarak atomları algılanabilir hale getirebiliyorlar. Bu tip mikroskoplardan biri, tarayıcı tünelleme mikroskobu. Tarayıcı tünelleme mikroskobunun incecik bir görüntü tarama ucu var. Bu tarama ucu nesnelerin yüzeyine dokunuyor ve çok küçük ayrıntıları farkedebilmemizi sağlıyor. Öyle ki atomların oluşturduğu tümsekler ve aralarındaki çukurluklar farkedilebiliyor. Atomları farkedebilmemizi ya da biçimlendirebilmemizi sağlayan başka mikroskop çeşitleri de var. Bu mikroskopların her birinin çalışma ilkeleri farklı; ancak temel işlevleri aynı: atomların varlığını algılayabilmek. Ancak, atomları algılayabilmek onların düzenlenişlerini belirlemeye ya da değiştirmeye yetmiyor. Bu nedenle atomlar üzerinde değişiklik yapabilmeyi sağlayacak yeni aletlerin geliştirilmesi gerekiyor. Çünkü en azından ellerimiz çok büyük olduğundan, atomlara ulaşabilmemiz çok güç. Bu durum, ellerimizde boks eldivenleriyle legolardan ev yapmanın zorluğuna benziyor.

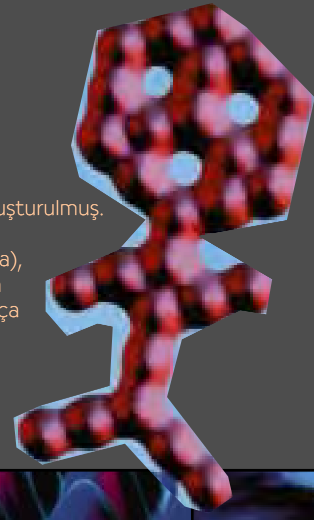
Keskin yarlardan oluşan bir vadiye benzeyen bu görüntü, gerçekte bakır atomlarına ait. Ancak, bu görüntüyü elde edebilmek için tarayıcı tünelleme mikroskobu gibi, özel ucuyla tarama yaparak çok ince ayrıntıları algılamayı sağlayan mikroskoplar kullanılıyor.



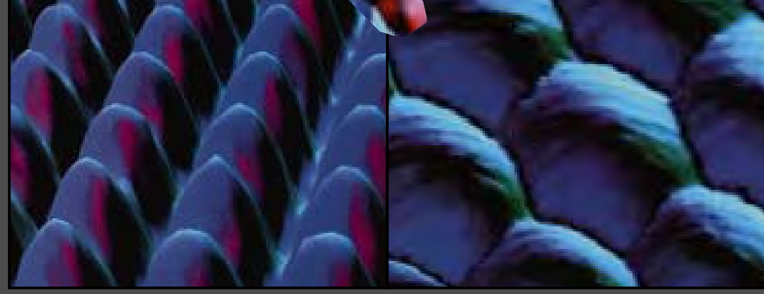
Doğanın "Küçük"leri

Doğa pek çok yönüyle bilimadamlarına esin kaynağı olmuştur. Örneğin, bazı robotlar canlılardan esinlenerek tasarlanmış. Nanoteknoloji alanında da yine doğanın "en küçükleri" bilimadamlarına düşünce kaynağı olmuş. Hücreler, canlılığı oluşturan en küçük yapılar. Onların içinde daha da küçük boyutlarda olan organeller var. Bu organeller, hücrelerin canlılığının sürmesi için gereken tüm işleri yapıyorlar. Hücresel olayların çoğu moleküler düzeyde gerçekleştiğinden, onları gözlerimizle göremiyoruz. Bu nedenle hücreler doğal nanoteknolojik ürünler olarak kabul ediliyorlar.

Fotosentez, bitkilerin besin üretebilmeleri için güneş enerjisi etkisiyle gerçekleştirdikleri çok önemli bir yaşam olayıdır. Bitkiler, güneş enerjisinin etkisiyle karbondioksit ve sudan besin üretirler. Bu besinlerden de canlılıklarını sürdürebilmeleri için gereken enerjiyi elde ederler. İşte, bu önemli olay hücrelerin içinde bulunan ve kloroplast denilen özel yapılarda gerçekleşir. Kloroplastların içinde bitkilere yeşil rengini veren ve güneş enerjisini yakalamayı sağlayan özel renk molekülleri vardır. Klorofil denilen bu moleküller, kloroplastların içindeki çok küçük disklerin arasında yer alır. İşte, bu küçücük organelin içinde yer alan bu küçücük yapılar bitkilerin canlılığı açısından çok önemli olan olayları gerçekleştirirler. Üstelik bu olaylar molekül düzeyindedir. Kloroplastların birkaç mikron uzunluğunda olduklarını gözönünde bulundurursak, bunların doğal birer nanoteknoloji ürünü olduklarını düşünebiliriz. Nanoteknolojinin doğadaki örnekleri yalnızca fotosentez olayıyla sınırlı değil. Soluk almamız, kaslarımızın hareketi gibi birçok olay da birer doğal nanoteknoloji örneği. Canlılığın sürmesi açısından gerekli benzer olayların bu denli küçük yapılar içinde, moleküllerce gerçekleştirildiğini görmek bazı bilimadamları için esin kaynağı olmuş. Bu bilimadamları, teknolojik açıdan yapılması gereken bazı işlerin, moleküller gibi çalışan ve onlar kadar küçük özel geliştirilmiş aletler, makineler ya da robotlarla gerçekleştirebileceğine inanıyorlar. Ancak, daha önce de belirttiğimiz gibi alet, makine ya da robotların hem bu kadar küçük hem de işler olabilmesi için öncelikle atomları biçimlendirmeyi başarabilecek aletlere gereksinim var.

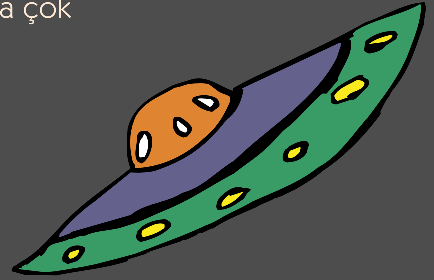


Bu küçük adam karbonmonoksit moleküllerinden oluşturulmuş. Nikel atomları (altta solda), platin atomlarından (altta sağda) oldukça farklı görünüyor.



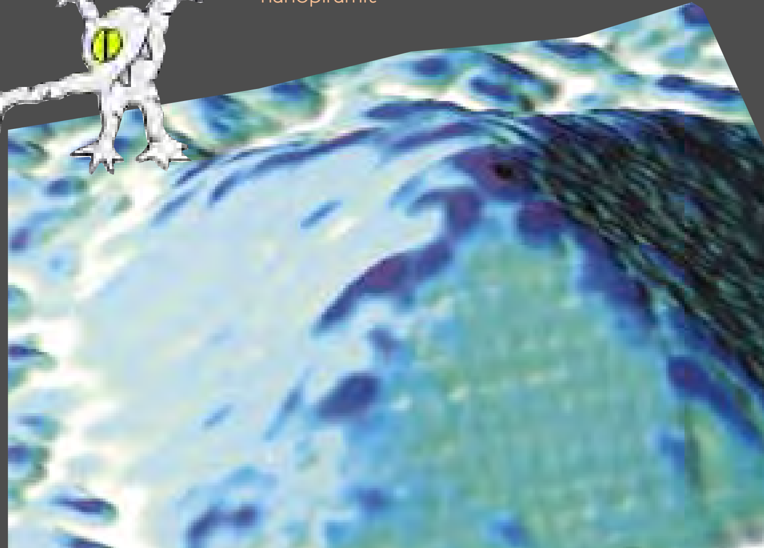
Nano'nun İnanılmaz Küçüklüğü

"Nano" sözcüğü Yunanca'dır. Anlamı, "cüce"dir. Ama, Gulliver'in gittiği Liliput ülkesinde yaşayan cücelerin olduğundan daha da küçük boyutları tanımlamak için kullanılır. Nanoyla tanımlanan ölçüler, mikron sözcüğüyle belirtilen ölçülerden daha da küçüktür. Mikron, bir ölçünün milyonda birini, nano, bir ölçünün milyarda birini gösterir. Örneğin, nanometreden söz ettiğimizde metrenin milyarda biri kadar küçük bir ölçüyü belli etmiş oluruz. Nanosaniyeyse saniyenin milyarda biridir. Nanoyla tanımlanan ölçüler öyle küçüktür ki, bu boyuttaki bir nesneyi ancak elektron mikroskobuyla görebiliriz. Günümüzde elektron mikroskoplarından daha çok ayrıntıyı görebilmemizi sağlayan değişik mikroskop çeşitleri de geliştirilmiştir. Nanometrenin küçüklüğünü anlamak





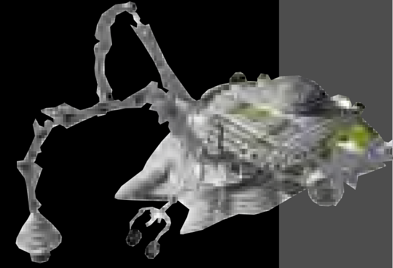
Germanyum atomlarının oluşturduğu bir nanopiramit

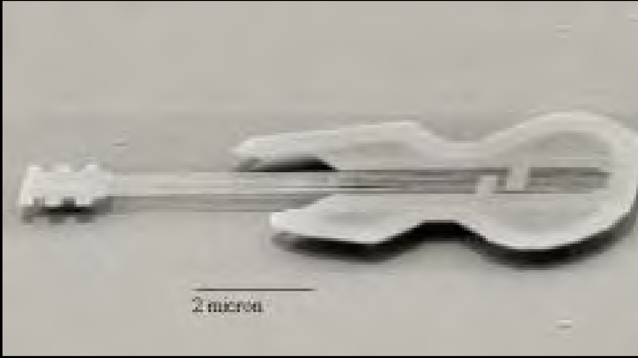


Küçük Güzeldir



Nanoteknoloji, gelişmekte olan bir bilim dalı. Bu alanın kapsamına giren pek çok çalışma, deneyden öteye gitmemiş durumda. Bu resimde dünyanın en küçük robotlarından birini görüyorsunuz. Ancak, bu robot nano, yani metrenin milyarda biri ölçülerinde değil. Başka bir deyişle bu robot nanoteknoloji dünyası için fazla büyük.



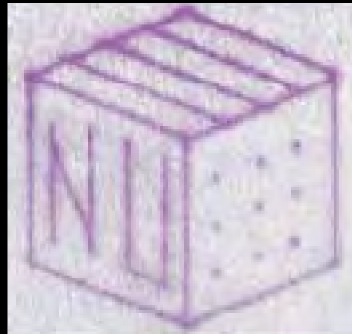


Dünyanın en küçük gitarı 10 mikrometre uzunluğunda, yani kırmızı kan hücrelerinin büyüklüğünde. Her biri 50 nanometre uzunluğunda 6 teli var; ancak henüz bununla müzik yapılamıyor.



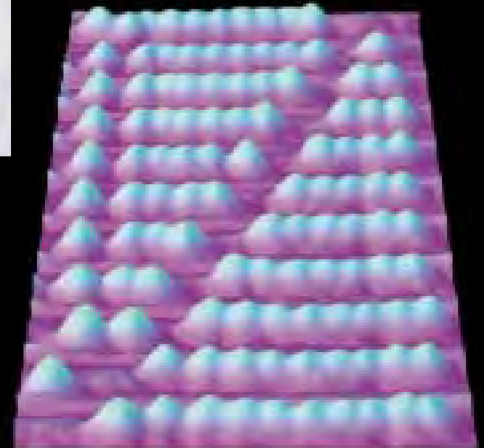
Sanat çalışmaları da küçülüyor. Bu elektronik devrenin üzerinde bir fil resmi var.





Dünyanın en küçük kalemi, altın kâğıt üzerine yazdığında orkaya böyle bir görüntü çıkıyor (solda). Bu kalemin ucu, bildiğimiz tükenmez kalemlerinkinden 10 000 kat küçük.

Solda gördüğünüz yazı Japonca; anlamı "atom". Ancak, bu yazı gerçek demir atomlarının düzenlenmesiyle oluşturulmuş.



Araştırmacılar, bakır bir yüzey üzerindeki molekülleri düzenleyerek dünyanın en küçük abaküsünü yapmışlar (sağda).

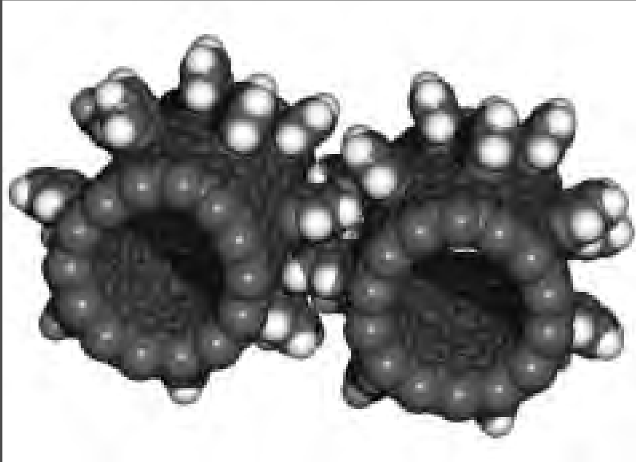
için şöyle düşünebiliriz: İki metre boyundaki bir adam, aynı zamanda 2 milyar nanometre boyundadır. Topluiğne başı kadar bir noktanın çapı, bir milyon nanometredir. Kırmızı kan hücrelerinin çapı birkaç bin nanometredir. DNA molekülleri yaklaşık 2,5 nanometre genişliğindedir. Bir atomun çapı, nanometrenin yaklaşık onda biridir.

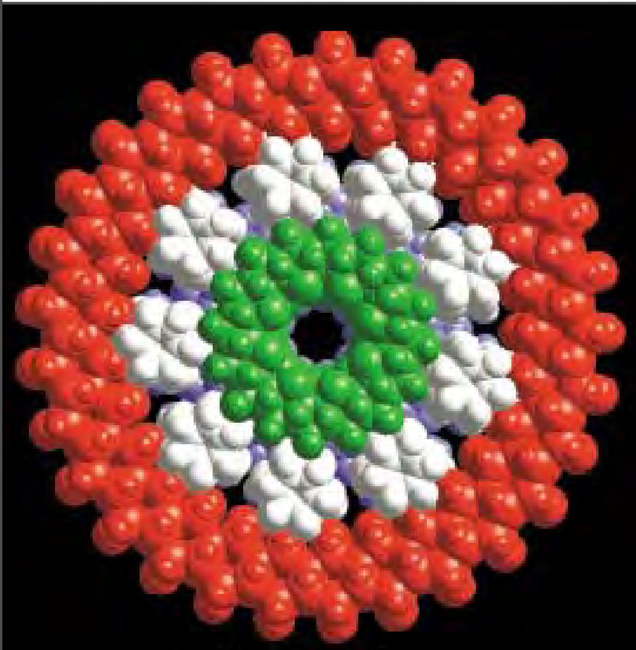
Nanodünyada Bir Gezinti

Nanoteknoloji henüz başlangıç evresinde olan bir bilim dalı. Bu nedenle de gerçekleştirilmiş işlerin sayısı oldukça az. Her alanda olmasa da bazı alanlarda zaman içinde gelişeceğe benziyor; ancak yine de kesin bir öngörüde bulunmak zor. Nanoteknoloji konusunda yapılan ilk çalışmalar daha çok karbon atomlarıyla ilgili. Karbon, canlıların yapısında yer alan temel bir element. Nanoteknolojik çalışmalar yapabilmek için atomlar ve bu atomları işleyecek aletler gerektiğinden daha önce sözetmiştik. Bilimadamları, karbonun bu bakımdan çok uygun bir element olduğunu düşünüyorlar. Bunun nedeni de karbon atomlarının doğal olarak tekboyutlu, ikiboyutlu ya da üçboyutlu yapıda düzenlenebilmesi. Başka bir deyişle değişik biçimlerde doğada bulunabilmesi.

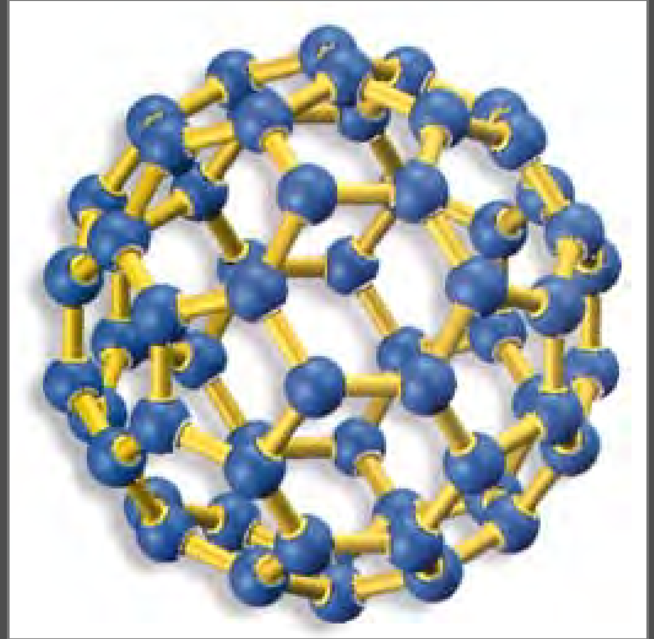
Karbon atomlarının üçboyutlu bir top biçiminde dizilmiş haline nanotop deniyor. Futbol toplarına benzeyen nanotoplarda çok sayıda karbon atomu, kafes yapısı oluşturacak biçimde birbirine bağlı durur. Nanotopların en yaygın kullanılan çeşidinde 60 karbon atomu var. Nanotopların elektriksel özellikleri oldukça değişik. Ayrıca, çok sağlam olan bu küçücük topların ışık etkisini azaltıcı bir işlevleri var.

Bu





Nanodünyanın en ilginç üyelerinden biri de dişliler. Bilimadamları, molekülleri bir araya getirerek çok küçük dişliler yapmayı planlıyorlar. Hidrojen ve benzen molekülleriyle oluşturulan bir dişli (üstte). Bu dişlilerin nasıl çalışacağını anlamak için, araştırmacılar bilgisayar yazılımlarından yararlanıyorlar. Bilgisayar yazılımı, dişliye dönme enerjisini lazer yardımıyla veriyor. Bir anlamda lazer, motor etkisi yapıyor ve dişlinin dönmesini sağlayan gücü ona veriyor. Yaklaşık 1 nanometre çapındaki bu dişlilerin saniyede 100 milyar dönüş yapabileceği düşünülüyor. Tüm bu tasarılar gerçeğe dönüştürülebilirse, dişlilerin nanomakinelerde kullanılmaları planlanıyor.



Altmış karbon atomundan oluşan bir nanotop



Nanotüpler, saçımızdan elli bin kat daha ince; bu nedenle ancak elektron mikroskoplarıyla görülebiliyorlar.



Bu şişelerin içinde farklı sayıda atom içeren çok küçük kristaller var. 100 - 100 000 atom içeren, kimyasal olarak saf molekül yığınlarından oluşan bu kristaller küçük davullara benziyor. Renkleriyse büyüklüklerine bağlı olarak belirleniyor.

işlevleri nedeniyle nanotoplar aşırı ışıktan korunması gereken yerlerde yararlanılan kaplamalarda kullanılıyor. Güneş pillerinde de işe yarayan nanotopların kullanım alanları bu kadarla kalmıyor. Öyle ki AIDS tedavisinde bile rol almaları planlanıyor.

Nanotoplardan başka, bir de nanotüpler var. Nanotüpler de yine karbon atomlarından, ancak farklı bir düzenlenişteki karbon atomlarından



Nanoteknoloji konusunda çalışan araştırmacılardan biri olan Eric Drexler, 2596 atomdan oluşan bir moleküler makine tasarlamış. Günün birinde çok daha güçlü mikroskoplar geliştirildiğinde bile, bu makinenin yapılabilme olasılığı çok düşük. Çünkü, bu kadar çok atom içeren bir molekülü uygun biçimde birleştirmek şimdilik çok zor görünüyor.

oluşuyorlar. Bunlar, gerçekten de minicik birer tüp biçiminde. Tüpün iskeletini karbon atomları oluşturuyor. Nanotüplerin çapları nanometre, boyları mikrometre düzeyinde olabiliyor; bu da, tek bir saç telimizden 50 000 kat ince oldukları anlamına gelir. Nanotüplerin, özellikle elektronik alanında kullanılması planlanıyor. Çok esnek ve çok sağlam olduklarından, uzay araçlarında kullanılma olasılıkları yüksek. Kendi ağırlıklarının 300 milyon katı ağırlığa dayanabilecek



Moleküllerle makineler yapma düşüncesi yavaş yavaş gerçek oluyor. Araştırmacılar, şimdiden neredeyse virüs büyüklüğünde olan bir nanokopter yapmışlar.

sağlamlıktaki nanotüplerle bu konuda yarışabilecek bir malzeme dünyada henüz yok. Eğer çalışmalar yolunda giderse nanotüpler sayesinde yapay kas lifleri de üretilebilecek ve buna bağlı olarak birçok sağlık sorunu çözülebilecek. Nanotüpler, şimdilik yalnızca deneysel amaçlarla üretiliyorlar.

Karbon nanoçubukları da unutmamak gerek. Nanoçubuklar nanotüplere benziyor; ancak bunların içleri nanotüplerinki gibi boş olmayıp kısmen ya da tümüyle dolu.

Nanoteknoloji konusunda çalışanların bir kısmı da çok küçük makineler geliştirebilmek için uğraşıyorlar. Bunlara nanomakineler deniyor. Elbette, nanomakinelerin malzemeleri yine atomlar ve moleküller. Atom ve moleküllerin, bir makine gibi işleyebilmeleri için özel bir biçimde bir araya getirilmeleri gerekiyor. Bilimadamlarının, bu zor işi yapabilmek için başvurdukları yollardan biri, hücresel olayları örnek almak. Hücrelerde, enerji kaynağı olarak kullanılan ATP ve bu moleküllerle etkileşime girerek enerji kazanan ATPaz molekülleri bulunur. ATPaz, ATP'yle etkileşime girerek enerji

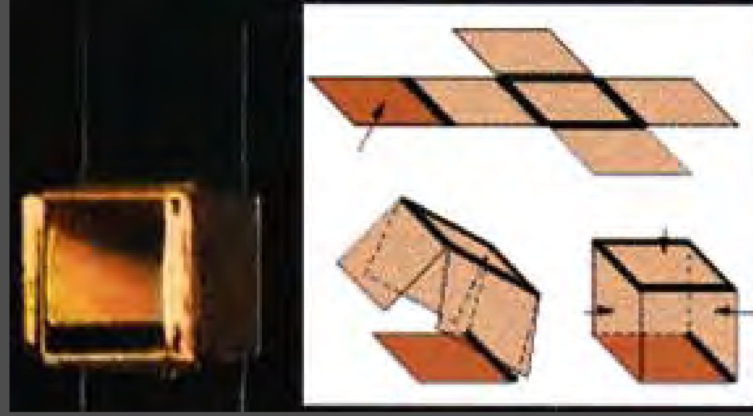
kazandığında, yapısında yer alan bölümlerden biri dönme özelliği kazanır. Bir grup bilimadamı, ATPaz molekülünü çok küçük metal desteklere tutturarak molekülün dönebilme özelliğine sahip olan kısmına da çok küçük metal pervane kanatları tutturmuşlar. Sonuçta ortaya çıkan şey bir helikoptere benzediğinden, buna nanokopter adını vermişler. Nanokopterler, içinde ATP bulunan bir sıvıya bırakıldığında, tıpkı canlı bir hücrenin içindeyken yaptıkları gibi, ATP'den enerji kazanarak küçük pervanelerini döndürmeyi başarmışlar. Nanokopterlerin sağlık alanında çok işe yarayacakları düşünülüyor. Hatta, bunlardan "nanohemşirelerin" geliştirilebileceği düşünülüyor! Örneğin, bedenimizdeki hücrelerden gelen uyarılara bağlı olarak, hasta bölgelere ilaç taşıyarak tedavide rol alabileceklerine inanılıyor.

Nanomakineler yapma amacıyla atomları bir araya getirme yolları arayan bir başka araştırmacı grubu da bir nanokutu geliştirmiş. Bir karton parçasından nasıl kutu yapılabileceğini çoğunuz bilirsiniz. Nanokutunun oluşumu da buna benziyor; ancak bazı farkları var. Nanokutu, kendi kendine katlanarak oluşuyor; ancak malzemesi karton değil. Nanokutuyu oluşturmak için bir tabakası metal, bir tabakası da polimer (birçok molekülün bir araya gelerek oluşturduğu çok büyük moleküllerden oluşan bileşik) olan özel bir malzeme kullanmışlar. Bu malzemenin özelliği, farklı sıvıların içine konulduğunda, polimer tabakanın küçülmesi, bir anlamda çekmesi. Polimerin büyüklüğünün değişmesine karşın, metalde bir değişiklik olmadığından, bu malzeme bir kutu oluşturacak biçimde kıvrılıyor.

"Nanodünyanın" Geleceği

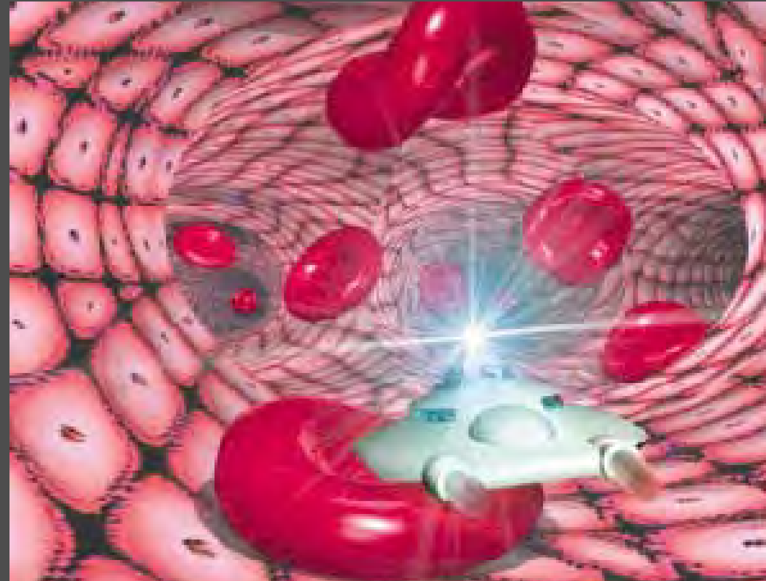
Hastalıklarla moleküler düzeyde savaşan doktor robotlar, insan vücudundaki hücreler, küçük bilgisayarlar ve daha birçok tasarı nanoteknolojinin kapsamına giriyor. Nanoteknoloji gerçekten de uçsuz bucaksız bir denize benziyor. Üstelik de bu öyle bir deniz ki çok sayıda bilim dalının işbirliğini gerektiriyor. Mühendislik, biyoloji, kimya, tıp... Böyle kapsamlı bir alanda işbirliği de söz konusuysa, gelişme olmamasını düşünmek zor. Ancak, gelecekte nanoteknolojinin nasıl bir gelişme göstereceği konusunda şimdiden kesin bir şey söylemek zor.

Nanoteknoloji konusunda bilgisayar şirketi IBM'den NASA'ya, üniversitelerden özel şirketlere kadar birçok kuruluşun araştırma grupları çalışmalarını hızla sürdürüyor. Çok sayıda ülke de bu çalışmalar için büyük miktarlarda para kaynağı ayırmış durumda. Şimdilik çalışmaların çoğu deneysel aşamada, birçok tasarı da daha çok çılgın düşleri anımsatıyor. En ilginç nanoteknolojik düşlerden biri, güneş enerjisini üzerindeki panelle toplayıp enerji kazanarak, karbondioksit alan ve oksijen veren, bunun sonucunda da ev yapan kesmeşeker büyüklüğündeki makine. Böyle bir makine sayesinde güneş ışığı ve havadan ev yapılabileceğini düşünmek gerçekten çılgınca.



Nanomakineler geliştirmek isteyen araştırmacılar, çalışmaları sırasında bir nanokutu yapmışlar.

Nanoteknoloji konusunda çalışan bir enstitünün yöneticisi olan Eric Drexler, gelecekte birçok işin nanomakinelerce yapılacağına inanıyor. Nanoteknoloji alanındaki gelişmelerin öncelikle elektronik alanında olacağı düşünülüyor. Zaman içinde bu gelişmeler başka alanlarda da etkili olacağa benziyor.



Zuhal Özer

Mikroelektronik Laboratuvarına Gezi

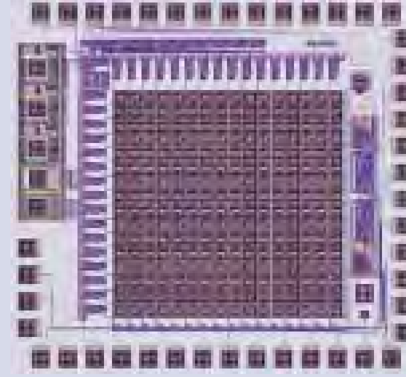
Teknoloji hızla gelişiyor. Bu gelişmelere bağlı olarak daha ucuz, daha sağlam, daha kullanışlı, daha karmaşık, daha çok iş yapan ve hepsinden önemlisi daha küçük elektronik devreler ya da sistemler üretiliyor. Günümüzde üretilebilen küçük elektronik sistemlerin çoğu mikrometre düzeyinde. Başka bir deyişle büyüklükleri metrenin milyonda biri civarında. Biz, bu küçücük elektronik sistemlerin kimler tarafından geliştirildiklerini, nasıl ve nerede üretildiklerini çok merak ettik. Bunu öğrenmek için, ilk önce ODTÜ Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölümü'ne gittik. Orada Doç. Dr. Tayfun Akın ve araştırma görevlisi Deniz Sabuncuoğlu Tezcan, bize bu devreleri nasıl geliştirdiklerini ve ne işler yaptıklarını anlattılar. Daha sonra da ODTÜ Mikroelektronik Tesisleri'ni gezdik. Burada da tesis müdürü Harun Tanık, üretim mühendisi Havva Oğuz ve test mühendisi Canset Karaerkek'ten bilgi aldık.

Mikroelektronik laboratuvarlarında çalışan araştırmacıların bir kısmı, çok küçük elektronik sistemlerin geliştirilmesi üzerine yoğunlaşmış durumda. Bu sistemlerde elektronik devreler, algılayıcılar ve hareketli parçalar yer alıyor. Bu küçük sistemlerin tamamlanmış hali yaklaşık birkaç mm^2 büyüklüğünde. Bu denli küçük olmalarına karşın, hepsinin birbirinden farklı ve çok önemli işlevleri var. Basınç, sıcaklık ya da ışık gibi etkenlerde oluşan değişiklikleri algılıyor bu küçücük elektronik sistemler. Tıbbi aletlerde, otomobillerde ve buzdolabı, fırın, çamaşır makinesi gibi elektrikli ev aletlerinde de kullanılan bu sistemlerin pek çok yararı var. Ucuz olmaları ya da enerji tasarrufu sağlamaları, yararlarının yalnızca bir kısmı. Teknoloji geliştikçe bu elektronik araçlar, kullanım amaçlarına da bağlı olarak daha karmaşık ve daha çok iş yapabilir hale getiriliyor. Bunların geliştirilmeleri, elektronik aletlerin daha akıllı olmasını ve daha incelikle çalışmalarını sağlıyor. Böylece her gelişme bir başka gelişmeyi de beraberinde getiriyor.



Son yıllarda geliştirilen elektronik sistemler öyle küçük ki, gözle görülemeyecek kadar küçük canlılar olan akarlar bile onlardan büyük kalıyor.

Çok küçük elektronik (mikroelektronik) sistemler üretmenin ne denli zor bir iş olacağını tahmin etmek zor değil. Bu, çok emek isteyen işin ilk aşamasında, sistemin her bir parçası en ince ayrıntısına kadar tasarlanıyor. Bunu yaparken, mühendisler özel bilgisayar yazılımlarından yararlanıyorlar. Bu iş, ayrıntılı bir harita yapmaya benziyor.



Gece görüş kameralarında kullanılmak üzere geliştirilen, sıcaklığı algılayabilen çok küçük bir elektronik sistem

Tasarımları tamamlanan çok küçük elektronik sistemler, silisyumdan yapılmış çok ince, özel diskler üzerine işleniyor. Yurtdışından hazır olarak getirtilen bu özel disklere "pul" deniyor. Bu silisyum pullar, üzerine elektronik sistemleri oluşturan devreleri işlemek için çok uygun malzemeler.

Silisyum pulların üzerinde devrelerin oluşturulması, çok dikkatle ve incelikle yapılması gereken bir iş. Bu nedenle, özel odalar hazırlanıyor. Temiz oda denilen bu özel odalarda hiç toz bulunmaması ve her şeyin tertemiz olması gerekiyor.

Çok küçük elektronik sistemler silisyumdan yapılmış özel pullar üzerine işleniyor.



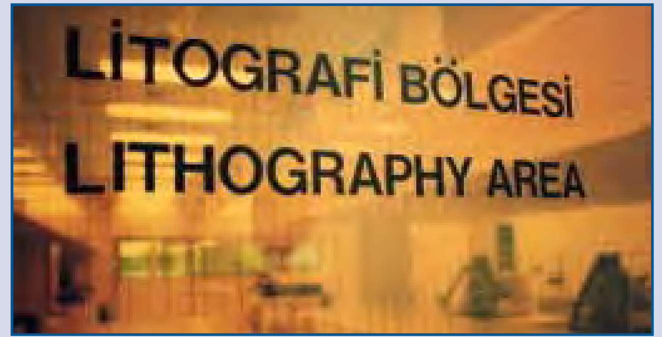
Temiz odaların havası özel süzgeçlerle temizleniyor ve burada kullanılacak su da bakterilerden ve tozdan arıtma yapan özel aygıtlardan geçiriliyor.

Temiz odalarda özel olarak eğitim görmüş uzmanların çalışması gerekiyor. Buraya girerken, iyice temizlenip astronot giysilerine benzer özel giysiler giyiliyor. Çünkü, bu odalara giren az miktarda toz bile yapılan işlerin bozulmasına neden olabiliyor.



Temiz odalardan birinde, litografi denilen özel bir yöntem sayesinde daha önceden tasarlanmış olan devreler silisyum pulların üzerine aktarılıyor. Bu işlemler özel bir ışık sistemiyle yapılıyor. Bu nedenle litografi odaları sarı ışıkla aydınlatılıyor.

Çünkü, üretim ancak sarı ışık altında yapılabiliyor. Hem ışık hem de kimyasal maddelerle yapılan işlemler sonucunda silisyum pulların üzerinde devreler oluşuyor. Burada yapılan iş, bir kısmınızın okulda resim dersinde yaptığınız bir etkinliğe benziyor. Bu etkinlikte, üzerinde deliklerden oluşan bir desen



bulunan bir kâğıt, başka bir kâğıdın üzerine koyulur ve deliklerin içi boyanır. Böylece desen alttaki kâğıda aktarılır. İşte, litografi sırasında da daha önceden tasarlanmış devreler, bu kez ışık ve başka kimyasal maddelerin yardımıyla silisyumun üzerine aktarılıyor.

Temiz odalarda yapılan işlemler tamamlandıktan sonra, sıra kimyasal aşındırma aşamasına geliyor. Bu aşamada kabaca hazırlanmış olan pullar, birtakım kimyasal maddelerin içine bırakılarak üzerinde istenilen tür aşındırma yapılıyor. Kimyasal aşındırma da çok dikkatle ve iyi korunarak yapılması gereken bir iş. Çünkü bu işleri yapmak için kullanılan kimyasal maddelerin bir kısmı çok zehirli, bir kısmı da kanser yapıcı etkiye sahip. Burada çalışanların, bu zararlı kimyasal maddelerden iyice korunmaları gerektiğinden, koruyucu giysiler giyiliyor. Ayrıca, kimyasal maddelerin buharlarını koklamamak için özel olarak havalandırılan masalarda çalışılıyor.



Kimyasal aşındırma işleri de tamamlandıktan sonra hazırlanan elektronik devreler test odasında mikroskop altında inceleniyor ve eğer varsa sorunlar çözümleniyor.

Zuhal Özer

bilgisayar dünyasından

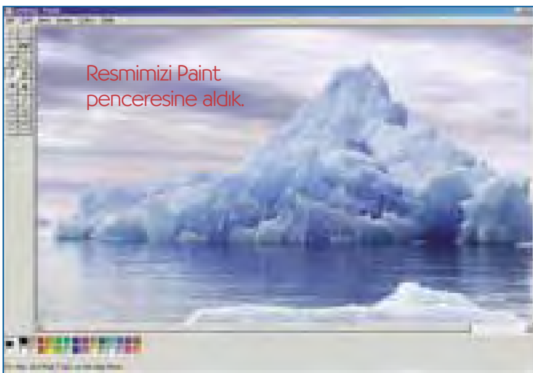
Bilgisayarda beğendiğiniz resimleri ekranınıza yerleştirmeye ne dersiniz? Böylece en sevdiğiniz resimleri sürekli gözünüzün önünde tutabilirsiniz. Kendi oyunlarınızın kahramanı olmanın yolları ve bir masal kahramanının Web sitesi, köşemizin diğer konuları olacaklar.

Geçtiğimiz aylarda sizlere bilgisayarda resim çizmenin ve onlarla oynamanın bazı yollarından söz etmiştik. Ayrıca burada tanıttığımız hemen her Web sitesi, size kendi resimlerinizi yapma ve boyama olanağı sunuyor.

Eminiz ki birçoğunuz bilgisayarda resim yapmaktan ve bilgisayardaki renkli resimleri seyretmekten çok hoşlanıyorsunuz. Peki bunlardan en beğendiklerinizle ekranınızı süslemek istemez misiniz?

Yanıtınız evetse, hemen malzemelerden başlayalım. Gerçekte bunu yapmanın başka yolları da var, ama biz size en emin yolu anlatacağız. Bu iş için gereksiniminiz olan tek şey, beğendiğiniz ya da kendi çizdiğiniz resmin bilgisayardaki dosyası. Bu dosyanın nerede olduğunu bulmak için bir büyüğünüzden yardım alabilirsiniz.

Şimdi öncelikle bilgisayarınızda Paint programını açın. Bu programı Başlat-Programlar-Donatılar (Start-Programs-Accessories) altında "Paint" ismiyle bulabilirsiniz. Şimdi yapmanız gereken iş, resminizi Paint programının içine taşımak. Bunun için resim dosyanızı farenin sol tuşuna basılı tutarak Paint programının içine bırakın. Kendi çizdiğiniz ya da beğendiğiniz resmi şimdi Paint programının penceresinde görüyor olmanız lazım.


Resmimizi Paint penceresine aldık.

Yukarıda gördüğünüz Dosya (File) adındaki menüye bir kez tıklayarak açın. İçinde Duvar Kâğıdı (döşe) ve Duvar Kâğıdı (ortala) olarak iki seçenek bulacaksınız. Bunlardan biri resminizi ekrana sıra sıra döşer, diğeri de ekranın ortasına sadece bir resim koyar. Dilerseniz iki seçeneği de sırayla deneyerek sonuçlarına bakabilirsiniz.


İşte resmimiz çalışma alanımızın arkasına yerleşti. Artık daha keyifli çalışabiliriz :)

Internet üzerinde ekranınızın arka planını süsleyecek resimler bulabileceğiniz çok sayıda kaynak var. Örneğin, geçtiğimiz aylarda tanıttığımız www.animalpicturesarchive.com adresindeki hayvan resimlerini bile masa üstünüzü süslemek amacıyla kullanabilirsiniz. Ayrıca www.webshots.com adresi de masa üstünüzü süslemek üzere resim bulmak için güzel bir yer.

Intel Me2Cam



Bu ay sizlere bir aygıttan söz etmek istiyoruz. Dünyaca ünlü teknoloji firması Intel ve Barbie, MatchBox gibi ünlü oyuncakların yaratıcısı olan Mattel, bu ürünü çocuklar için özel olarak birlikte geliştirmişler. Me2Cam adını taşıyan bu aygıt bilgisayara bağlanan bir kamera. Bilin bakalım bu kamera ne yapıyor? Sizi çok sevdiğiniz bilgisayar oyunlarının bir kahramanı haline getiriyor!

Gerçekten de inanılmaz değil mi? Kamera, sizin görüntünüzü kaydederek oyundaki kahramanların yerine sizi koyuyor. Daha sonra bu kamerayla oynadığınız bütün oyunların kahramanı siz oluyorsunuz. Çocuklar için oyun oynamak üzere özel olarak üretilmiş olan bu kamerayı kullanırken bir büyüğünüzden yardım almanız gerekiyor. Siz kamera karşısında ayakta dururken, büyüğünüz kameranın ayarlarını yapıyor ve oynamaya başlıyorsunuz. Oyun başlarken bindiğiniz bir roket, sizi beş ayrı oyunun olduğu özel bir oyun parkına götürüyor. Siz de kamera karşısında sağa sola hareket ederek dilediğinizi seçip kahramanı olduğunuz oyunu oynamaya başlıyorsunuz.



Bu parktaki oyunların sadece kahramanı olmakla kalmıyor, aynı zamanda kamera karşısında hareket ederek oyunun kontrolünü de siz sağlıyorsunuz. Örneğin, dağdan aşağı kayakla inerken sağa veya sola doğru hareket etmeniz, kayakçının da sağa veya sola doğru yönelmesini sağlıyor.

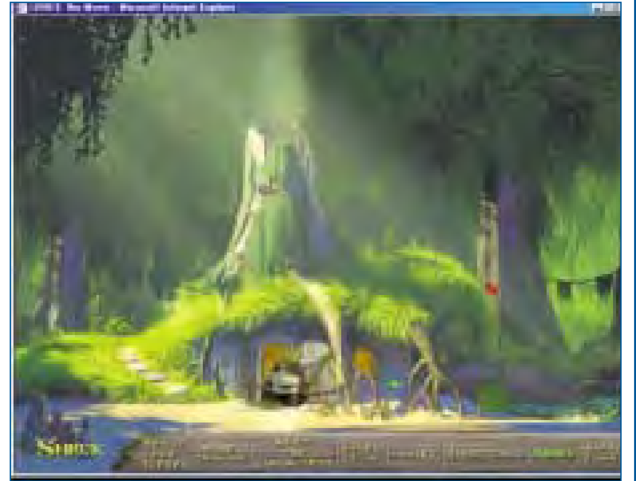
Oyun parkında kahramanı olduğunuz ve kamera karşısında hareket ederek oyuncuyu yönlendirebileceğiniz toplam 5 oyun var. Bu oyunlarda karlı tepeden aşağı kızakla kayabiliyor, tilt makinesindeki topa vurmak için kendi kolunuzu ve kafanızı kullanabiliyor, artan ve azalan müzik ritmine göre dans edebiliyor, lunaparklardaki güldüren aynalarda ve karikatür maketlerinde kendinizi görerek eğlenebiliyor ve son olarak bir balon makinesinden çıkan köpükleri patlatma yarışı yapabiliyorsunuz.

Sonuç olarak Intel Me2Cam, kamerayla etkileşmenizi sağlayan çok sevimli bir oyuncak. Ancak bununla oynayabilmek için hızlı bir bilgisayarınız olması gerektiğini unutmayın.

İnternet'te Eğlenelim

Şimdiye dek birçok çizgi filmle karşımıza çıkan DreamWorks adlı firmanın son bombası bu yaz Shrek ile patladı. Türkçe seslendirilerek ülkemizdeki sinemalarda da gösterilen bu filmin en önemli özelliği, bütün kahramanların ve filmin tamamının bilgisayarla yaratılmış olması. Bu ay da köşemize bu filmin sitesi olan www.shrek.com adresini konuk ediyoruz.





Filmi seyretmeyenler için kısaca konusundan söz edelim: Shrek, bataklıkta kendine ait bir ağaç kütüğünde yaşayan iyi kalpli bir devdir. Ancak farklı görünüşünden dolayı sürekli rahatsız edilmekten ve kimsenin kendisini anlamamasından sıkılıp yalnız bir yaşam sürmeyi tercih etmektedir. Bir gün ülkenin kötü kalpli prensi tarafından bütün masal kahramanları Shrek'in bataklığına gönderilince, yalnız yaşamayı seven Shrek prensle bir anlaşma yapmak zorunda kalır: Bataklığına tekrar kavuşabilmesi için bir şatoda ağzından ateş saçan ejderha tarafından tutsak edilen güzel prensesi kurtarması gerekecektir.

Shrek'in, filmi kadar güzel olan Web sitesinde, filmle ilgili aradığınız birçok şeyi görmeniz olası. Filmin kahramanları, filmden alınma resimler, duvar kağıtları ve oyunlar. Özellikle bu sitedeki resim boyama oyunu bu türün en iyi örneklerinden biri.

Filmi seyretseniz de seyretmeseniz de, çizgi kahramanlarla ve çok güzel çizimlerle bezeli www.shrek.com adresinde mutlaka hoşunuza gidecek bir şeylere rastlayacaksınız.

Levent Daşkıran

bilgisayar dünyasından

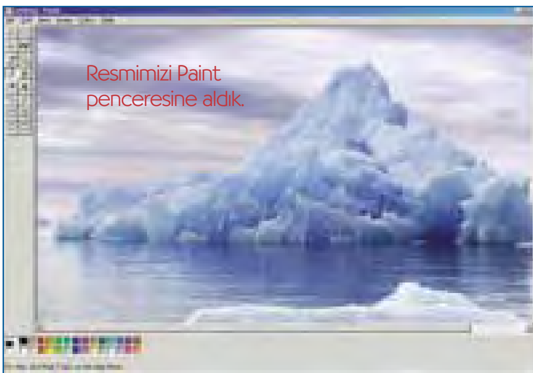
Bilgisayarda beğendiğiniz resimleri ekranınıza yerleştirmeye ne dersiniz? Böylece en sevdiğiniz resimleri sürekli gözünüzün önünde tutabilirsiniz. Kendi oyunlarınızın kahramanı olmanın yolları ve bir masal kahramanının Web sitesi, köşemizin diğer konuları olacaklar.

Geçtiğimiz aylarda sizlere bilgisayarda resim çizmenin ve onlarla oynamanın bazı yollarından söz etmiştik. Ayrıca burada tanıttığımız hemen her Web sitesi, size kendi resimlerinizi yapma ve boyama olanağı sunuyor.

Eminiz ki birçoğunuz bilgisayarda resim yapmaktan ve bilgisayardaki renkli resimleri seyretmekten çok hoşlanıyorsunuz. Peki bunlardan en beğendiklerinizle ekranınızı süslemek istemez misiniz?

Yanıtınız evetse, hemen malzemelerden başlayalım. Gerçekte bunu yapmanın başka yolları da var, ama biz size en emin yolu anlatacağız. Bu iş için gereksiniminiz olan tek şey, beğendiğiniz ya da kendi çizdiğiniz resmin bilgisayardaki dosyası. Bu dosyanın nerede olduğunu bulmak için bir büyüğünüzden yardım alabilirsiniz.

Şimdi öncelikle bilgisayarınızda Paint programını açın. Bu programı Başlat-Programlar-Donatılar (Start-Programs-Accessories) altında "Paint" ismiyle bulabilirsiniz. Şimdi yapmanız gereken iş, resminizi Paint programının içine taşımak. Bunun için resim dosyanızı farenin sol tuşuna basılı tutarak Paint programının içine bırakın. Kendi çizdiğiniz ya da beğendiğiniz resmi şimdi Paint programının penceresinde görüyor olmanız lazım.



Resmimizi Paint penceresine aldık.

Yukarıda gördüğünüz Dosya (File) adındaki menüye bir kez tıklayarak açın. İçinde Duvar Kâğıdı (döşe) ve Duvar Kâğıdı (ortala) olarak iki seçenek bulacaksınız. Bunlardan biri resminizi ekrana sıra sıra döşer, diğeri de ekranın ortasına sadece bir resim koyar. Dilerseniz iki seçeneği de sırayla deneyerek sonuçlarına bakabilirsiniz.



İşte resmimiz çalışma alanımızın arkasına yerleşti. Artık daha keyifli çalışabiliriz :)

Internet üzerinde ekranınızın arka planını süsleyecek resimler bulabileceğiniz çok sayıda kaynak var. Örneğin, geçtiğimiz aylarda tanıttığımız www.animalpicturesarchive.com adresindeki hayvan resimlerini bile masa üstünüzü süslemek amacıyla kullanabilirsiniz. Ayrıca www.webshots.com adresi de masa üstünüzü süslemek üzere resim bulmak için güzel bir yer.

Intel Me2Cam

Bu ay sizlere bir aygıttan söz etmek istiyoruz. Dünyaca ünlü teknoloji firması Intel ve Barbie, MatchBox gibi ünlü oyuncakların yaratıcısı olan Mattel, bu ürünü çocuklar için özel olarak birlikte geliştirmişler. Me2Cam adını taşıyan bu aygıt bilgisayara bağlanan bir kamera. Bilin bakalım bu kamera ne yapıyor? Sizi çok sevdiğiniz bilgisayar oyunlarının bir kahramanı haline getiriyor!

Gerçekten de inanılmaz değil mi? Kamera, sizin görüntünüzü kaydederek oyundaki kahramanların yerine sizi koyuyor. Daha sonra bu kamerayla oynadığınız bütün oyunların kahramanı siz oluyorsunuz. Çocuklar için oyun oynamak üzere özel olarak üretilmiş olan bu kamerayı kullanırken bir büyüğünüzden yardım almanız gerekiyor. Siz kamera karşısında ayakta dururken, büyüğünüz kameranın ayarlarını yapıyor ve oynamaya başlıyorsunuz. Oyun başlarken bindiğiniz bir roket, sizi beş ayrı oyunun olduğu özel bir oyun parkına götürüyor. Siz de kamera karşısında sağa sola hareket ederek dilediğinizi seçip kahramanı olduğunuz oyunu oynamaya başlıyorsunuz.



Bu parktaki oyunların sadece kahramanı olmakla kalmıyor, aynı zamanda kamera karşısında hareket ederek oyunun kontrolünü de siz sağlıyorsunuz. Örneğin, dağdan aşağı kayakla inerken sağa veya sola doğru hareket etmeniz, kayakçının da sağa veya sola doğru yönelmesini sağlıyor.

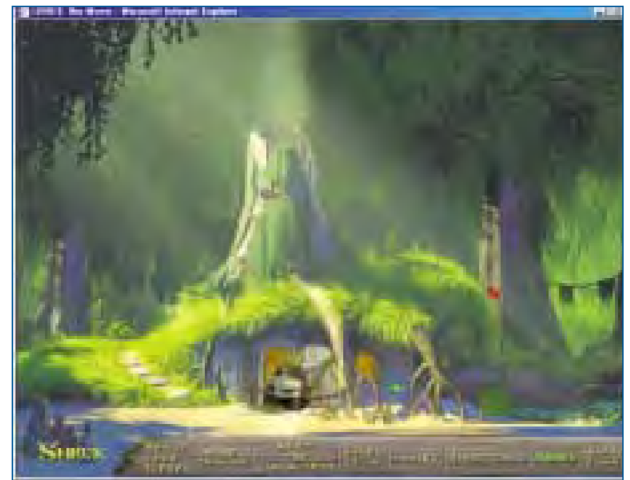
Oyun parkında kahramanı olduğunuz ve kamera karşısında hareket ederek oyuncuyu yönlendirebileceğiniz toplam 5 oyun var. Bu oyunlarda karlı tepeden aşağı kızakla kayabiliyor, tilt makinesindeki topa vurmak için kendi kolunuzu ve kafanızı kullanabiliyor, artan ve azalan müzik ritmine göre dans edebiliyor, lunaparklardaki güldüren aynalarda ve karikatür maketlerinde kendinizi görerek eğlenebiliyor ve son olarak bir balon makinesinden çıkan köpükleri patlatma yarışı yapabiliyorsunuz.

Sonuç olarak Intel Me2Cam, kamerayla etkileşmenizi sağlayan çok sevimli bir oyuncak. Ancak bununla oynayabilmek için hızlı bir bilgisayarınız olması gerektiğini unutmayın.

İnternet'te Eğlenelim

Şimdiye dek birçok çizgi filmle karşımıza çıkan DreamWorks adlı firmanın son bombası bu yaz Shrek ile patladı. Türkçe seslendirilerek ülkemizdeki sinemalarda da gösterilen bu filmin en önemli özelliği, bütün kahramanların ve filmin tamamının bilgisayarla yaratılmış olması. Bu ay da köşemize bu filmin sitesi olan www.shrek.com adresini konuk ediyoruz.





Filmi seyretmeyenler için kısaca konusundan söz edelim: Shrek, bataklıkta kendine ait bir ağaç kütüğünde yaşayan iyi kalpli bir devdir. Ancak farklı görünüşünden dolayı sürekli rahatsız edilmekten ve kimsenin kendisini anlamamasından sıkılıp yalnız bir yaşam sürmeyi tercih etmektedir. Bir gün ülkenin kötü kalpli prensi tarafından bütün masal kahramanları Shrek'in bataklığına gönderilince, yalnız yaşamayı seven Shrek prensle bir anlaşma yapmak zorunda kalır: Bataklığına tekrar kavuşabilmesi için bir şatoda ağzından ateş saçan ejderha tarafından tutsak edilen güzel prensesi kurtarması gerekecektir.

Shrek'in, filmi kadar güzel olan Web sitesinde, filmle ilgili aradığınız birçok şeyi görmeniz olası. Filmin kahramanları, filmden alınma resimler, duvar kağıtları ve oyunlar. Özellikle bu sitedeki resim boyama oyunu bu türün en iyi örneklerinden biri.

Filmi seyretseniz de seyretmeseniz de, çizgi kahramanlarla ve çok güzel çizimlerle bezeli www.shrek.com adresinde mutlaka hoşunuza gidecek bir şeylere rastlayacaksınız.

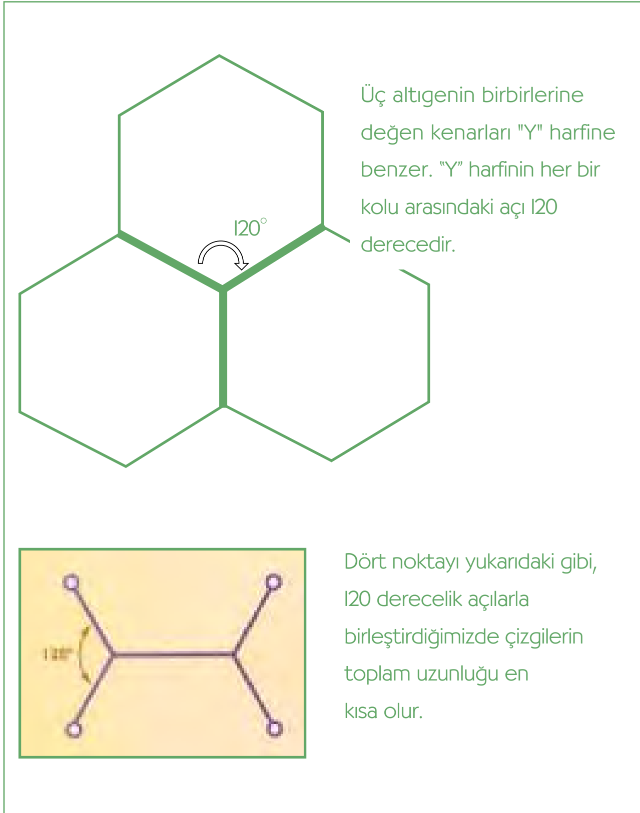
Levent Daşkıran

Doğanın Tutumlu Açıları

Sabun köpüklerine, bal peteklerine ya da kaplumbağa kabuklarının üzerindeki desenlere baktığınızda, bunların şekil açısından birbirlerine ne kadar benzediklerini hiç farkettiniz mi? Başlangıçta çok ilgisiz gibi görünseler de... Onların bu ortak yönlerinin temelindeki nedense hayli ilginç: Her üç yapıda da görülen benzer desen, doğada birçok varlık için geçerli olan, az enerji harcayarak çok verim elde etme ilkesinden kaynaklanıyor.



Sabun köpükleri ya da bal petekleri gibi birçok varlığın oluşumu, doğada canlı-cansız, çok sayıda varlık için geçerli olan az enerji harcayarak çok verim elde etme ilkesinin izlerini taşıyor. Bu ilkeye bir anlamda "tutumluluk ilkesi" de diyebiliriz. Sabun köpüklerini düşünelim; köpüklerin ilk bakışta çok dağınık ve rasgele görünen dizilişleri, aslında olabildiğince düzenli. Büyüklükleri ve şekilleri birbirinden farklı olsa da, sabun köpüklerinin her biri, bir diğerine yaklaşık 120 derecelik açı oluşturacak şekilde dizilir. Bal peteklerinde odacıkların dizilişi de böyledir. Bu varlıkların, nasıl olup da böyle dizilebildiğini anlayabilmek için, bir cetvel yardımıyla aynı büyüklükte üç altıgen çizin. Ancak, altıgenlerden ikisini birbirlerine değecek şekilde yan yana, üçüncüsünü bunların her ikisine de değecek şekilde üste çizin. Üç altıgenin birbirlerine değen kenarları "Y" harfine benzer. İşte işin sırrı da burada. Eğer bu "Y" harfinin kolları arasındaki tüm açıları ölçerseniz bunların her birinin 120 derece olduğunu görürsünüz. Bunun, en az enerji harcayarak en çok verim elde etme ilkesiyle ilgisini öğrenmek için kalem kâğıdı tekrar elinize alın. Kâğıdın üzerine şekildeki gibi 4 nokta çizin ve bu noktaları çizgilerle birleştirin (bunu yapmak için bir cetvelden yararlanabilirsiniz). Çizgilerin uzunluklarını ölçün. Noktaları farklı derecelerde açılar oluşturan çizgilerle birleştirerek denemelerinizi sürdürün. Sonuçta 120 derecelik açılar oluşturacak şekilde birleştirdiğiniz çizgilerin toplam uzunluğunun en az olacağını göreceksiniz.



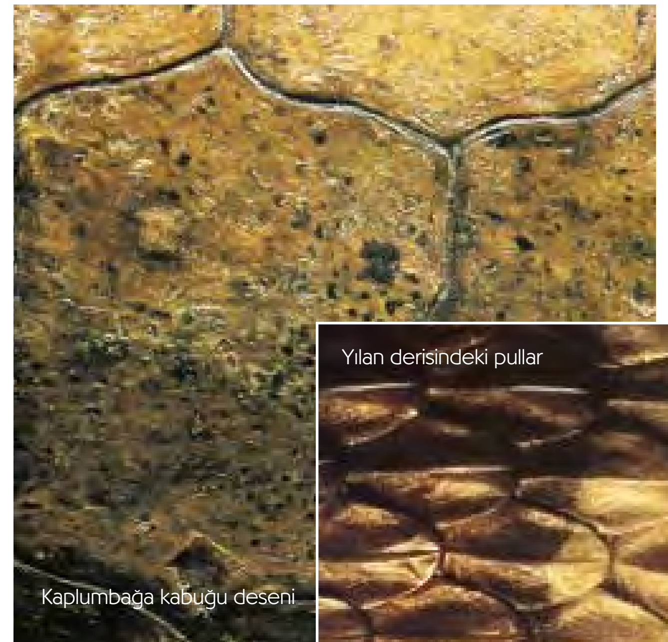
Üç altıgenin birbirlerine değen kenarları "Y" harfine benzer. "Y" harfinin her bir kolu arasındaki açı 120 derecedir.

Dört noktayı yukarıdaki gibi, 120 derecelik açılarla birleştirdiğimizde çizgilerin toplam uzunluğu en kısa olur.

Bu durumu bal peteklerinde, sabun köpüklerinde ya da benzer başka örneklerde gözleyebilirsiniz. Eğer bunlar 120 derece olmayan açılar oluşturacak biçimde dizilselerdi, kenar uzunluklarının toplamı daha fazla olacaktı. Aslında her şey, küçük bir pakete olabildiğince çok şeyi sığdırmaya çalışmaya benziyor. Eğer yeriniz kısıtlıysa ve hiçbir şeyi dışarıda bırakmak istemiyorsanız (tıpkı dolaplarımıza elbiselerimizi yerleştirirken olduğu gibi) eşyalarınızı olabildiğince az yer kaplayacak şekilde katlayarak koyarsınız değil mi? Doğada da benzer bir durum söz konusu.

Sabun köpükleri tıpkı lastik gibi esnektir. Su ve çok az miktarda sabun içerirler. Sabun köpüğündeki su molekülleri arasındaki çekim, köpükleri küçülmeye zorlarken, bir yandan da köpüklerin içindeki hava dışarı çıkmaya çalışır. Bu da köpükleri büyümeye zorlar. Su molekülleri ve hava arasındaki bu savaş, köpükler birbirlerine 120 derecelik açılar oluşturacak şekilde dizilene kadar devam eder. Sonunda köpüğün büyüklüğünü artırmaya çalışan havayla, bunun tersini yapmaya çalışan su moleküllerinin uyguladıkları güçler eşitlendiğinde, köpüklerin büyüklüğü de sabitlenir. Su moleküllerinin ve havanın ters yönde güç harcamaları son bulduğunda, enerji kaybı önlenir.

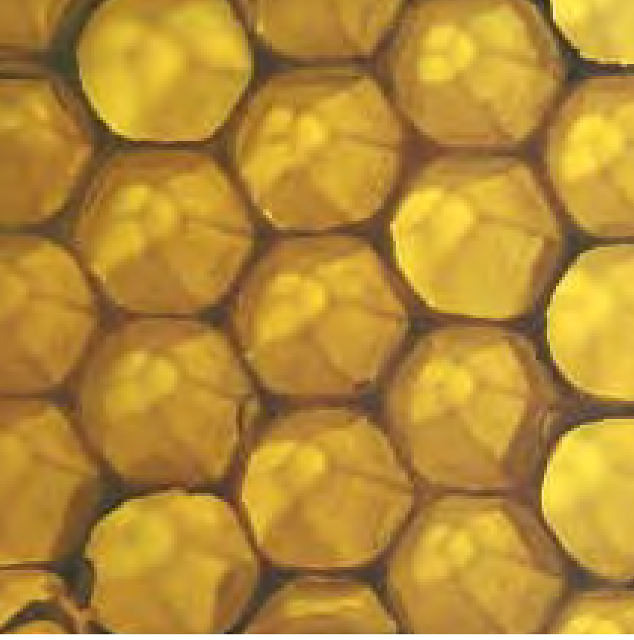
Doğada az enerji harcayarak çok verim elde etme ilkesinin etkilerini görebildiğimiz canlı-cansız varlık örneklerinin sayısı daha da artırılabilir. Bunların arasında kaplumbağa kabuklarının deseni ve yılanların derilerindeki pulların dizilişi de var. Elbette burada sözünü etmediğimiz örnekler de. Bunları bulabilmek için yapmanız gereken, çevreye dikkatli ve meraklı gözlerle bakmak...



Kaplumbağa kabuğu deseni

Yılan derisindeki pullar

Doğanın Küçük Mimarları



Tek bir gram balmumu yapabilmek için, bir balarısı 16 gramın üzerinde bal ve epeyce de çiçektozu tüketmek zorunda. Bu açıdan bakıldığında, peteğin yapımı oldukça pahalıya mal olan bir işlem; balarısının yapacağı en akıllıca şey de olabildiğince az balmumu gerektiren bir yapım sistemi geliştirmek! Balarıları da böyle yapıyor. Sonuç olarak peteği oluşturan odacıklar, birbirleriyle 120 derecelik açılar yapan düzgün altıgen sıralar oluşturuyorlar.

Boşlukları Doldurun



Bir mısır koçanındaki taneler de birbirleriyle 120 derecelik açı yapacak biçimde dizilir. Bir sıradaki mısır taneleri bir sonraki sırada bulunan tanelerin aralarındaki boşluklara sıkı sıkı yerleşirler. Eğer dikkatlice incelerseniz, boşluk kalabilecek her yeri, birbirleriyle 120 derecelik açılar yaparak doldurduklarını görürsünüz. Herhangi bir varlığı oluşturan yapıların birbirlerine yapışık dizildiklerini görürseniz, 120 derecelik açıları aramayı unutmayın. Çünkü böyle örnekler çok.

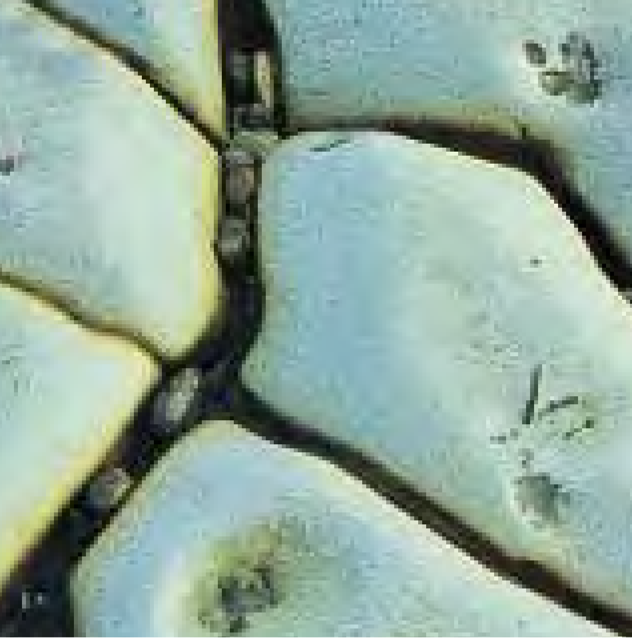
Kayaçlar Soğurken





Yer kabuğunun derinliklerinde, yüksek basınç ve sıcaklıktan dolayı ergimiş halde bulunan kayaçlar, basınçla birlikte yeryüzüne doğru yükselirken soğumaya başlarlar ve katılaşırken de hacimleri küçülür. Bu olay sırasında kayaçların içerisinde oluşan gerilim, çatlaklara neden olur. Bu çatlaklar, birbirleriyle yaklaşık 120 derecelik açılar yapan altıgenler şeklinde dizilirler. Altıgenlerin kenar uzunluklarının toplamı bu şekilde en aza indirgenmiş olur. Böylece de en fazla gerilim dışarı verilir. Bu kayaçlar tek tip olduğundan, katılaşırken böylesi düzgün bir yapı oluşur. Çatlaklar yalnızca yüzeyde bulunmaz, derinlere doğru altıgen sütunlar şeklinde devam eder.

Kural Neden Bozulur?



Eğer bir kayanın üzerinde çatlaklar görürseniz, bunları dikkatlice inceleyin. Böylece çatlakların aynı zamanda mı, yoksa farklı zamanlarda mı oluştuğunu rahatlıkla tahmin edebilirsiniz. Elbette, yine açıların kaç derece olduklarına dikkat ederek bunu başarabilirsiniz.

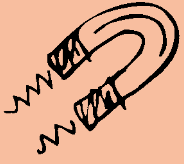
Fotoğrafta gördüğünüz kayadaki çatlaklar, öteki örneklerde söz ettiğimizden farklı olarak, çoğunlukla birbirlerine dik açılarla (90 derece) dizilmişler. Bu kaya parçalarının birbirlerine 120 derecelik açı yapmamalarının nedeni, oluşum zamanlarının farklı olması. Yer kabuğundaki hareketler sonucu oluşan kıvrılmalar, kayalarda bu tip çatlaklara neden olur. İlk çatlak, bu kıvrılmalar sonucunda oluşan gerilimin en yüksek olduğu yerden ya da kayanın en zayıf noktasından tek bir yönde ilerler. Bundan daha sonra oluşan çatlaklarsa gerilimin en yüksek olduğu çizgi üzerinde, genelde ilkine dik bir şekilde oluşur; bu yüzden de bu tip çatlaklar genellikle birbirlerine yaklaşık 90 derecelik açılarla dizilirler.

Sular Çekilince



Nehirlerin suları, yazın artan sıcaklarla birlikte buharlaşmaya başlar. Hatta kimi yerlerinde hiç su kalmaz. Bu zamanlarda, tabandaki çamur kurumaya başlar; kururken de hacmi küçülür. Şekilde görülen çatlaklara dikkat ederseniz bunların birçoğunun birbirleriyle 120 derecelik değil, 90 derecelik dik açılarla birleştiklerini farkedeceksiniz. Bu da çamurun nehir yatağının her yerinde aynı anda kurumadığının bir kanıtı. Eğer sular her yerde aynı anda buharlaşmış ve tabandaki çamur da aynı anda kurumaya başlamış olsaydı, bu çatlaklar birbirleriyle 120 derecelik açılar yaparlardı.

Özge Balkız



sever, sever, sever
ama en çok metali sever



katla, kırıştır, büzüştür
tüm gerçekleri soruştur

evde bilim

Kendiliğinden Şişen Balon



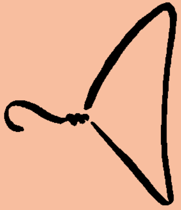
sarı, kırmızı, mavi, yeşil, mor
hepsi onun içinde,
bulmak zor!

Asit ve Bazların İşbirliği

Bir balonu üflemeden şişirmenin kaç yolu vardır? Pompa kullanılabilir; doğru, ama pompa yerine bu işi küçük bir sihirbazlıkla yapmaya ne dersiniz? Balonu şişirmek için bir gazdan yararlanmamız gerek. Bu gaz karbondioksit olabilir. Karbondioksit gazını nereden mi bulacağız? İşin sihirbazlık kısmı da bu zaten!

Önce karbondioksit gazını tanıyalım. Karbondioksit kokusuz, renksiz ve havadan 1,5 kat daha yoğun bir gazdır. 1750 yılında İskoçyalı kimyacı ve fizikçi Joseph Black tarafından keşfedilen bu gaz, yanıcı ve tutuşturucu olmadığı için yangın söndürücülerde kullanılır. Doğada milyarlarca yıldır süren bir karbon döngüsü, bu döngünün sürmesinde de karbondioksitin önemli bir yeri var: Klorofil taşıyan bitkiler ve küçük canlılar besin yapmak için karbondioksiti kullanırlar, solunum yapan tüm canlılar da bu gazı üretirler. Karbondioksitin kullanımı ve üretimi bir denge içinde sürer. Doğada bu şekilde dengede olan karbondioksitin miktarı artarsa kimi sorunlar ortaya çıkabilir. Örneğin, günümüzde kullandığımız yakıtlardan çıkan karbondioksit gazının miktarının fazlalığı doğanın dengesini olumsuz yönde etkileyerek küresel ısınmaya neden oluyor. Bu nedenle bilimadamları doğayı olumsuz olarak etkilemeyecek temiz enerji kaynakları elde etmek için uğraşıyorlar.





Y harfi mi, **makas** mı? yoksa **soru işareti** mi?
amaç bunu bulmak mı?..

Gerekli Malzeme

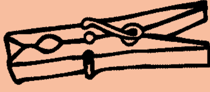
- Küçük bir balon
- Saydam cam şişe
- Limon ya da sirke
- Karbonat



aç kapa
tuttur da tuttur
nesneleri buluştur...



uçak, kayık, şapka, ev
yarattığın her şey güzel olur!



yaylı kıskaç
gözünü dört aç...

say tanecik say
dök tanecik dök...





önce, sonra, şimdi,
bitti...



Haydi Başlayalım

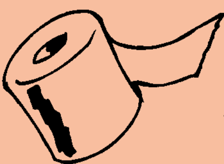
Saydam cam şişenin 1/3'ünü limon ya da sirkeyle doldurun. Balonun da 1/3'ünü karbonatla doldurun. Bunu yapmak için kâğıttan yapacağınız küçük bir külahtan yararlanabilirsiniz. Balonu şişenin ağzına dikkatlice takın. Ama bunu yaparken karbonat şişenin içine dökülmesin. Daha sonra balonu dik tutun ve karbonatın şişenin içine dökülmesini sağlayın. Balonunuz şişmeye başladı mı?



Deneyimizde karbondioksit oluşturmak için asitlerin ve bazların kimyasal özelliklerinden yararlandık. Çünkü, limon, sirke gibi asit özelliğindeki maddelerle, karbonat gibi baz özelliğindeki maddeler birleştiklerinde karbondioksit gazı ortaya çıkar. Balonu şişenin ağzına takarak kapalı bir sistem oluşturduk. Böylece karbondioksitin varlığını kolayca gösterdik. Asit ve bazın birleşmesiyle oluşan karbondioksit gazı şişenin içinde basıncın artmasını sağladı ve balon şişti. Deneyi açık bir sistemde, yani şişenin ağzına balon takmadan yapsaydık, gaz uçup giderdi. Açılmamış bir kola şişesini iyice sallayıp açmaya çalışırsak ne olur? Biz şişeyi salladıkça karbondioksit gazı içeceğin içinde çözünür. Bu da şişenin içindeki basıncı artırır. Bir süre salladıktan sonra kapağı açtığımızda basınç düşer ve içecek şişeden kurtulmak istercesine dışarı fışkırır.

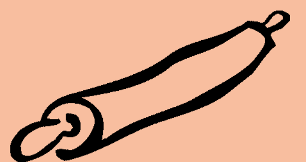
az ekle, çok ekle,
karıştır bekle...

Tuğba Can



...yumuşak mı, kuru mu? bu
kolay bir soru mu?..

yuvarla, döndür, sar, çevir,
sonunda değiştir...



Gözlük Takıyorum, Diş Teli Kullanıyorum, İşitme Aygıtı Kullanıyorum

Ve Mutluyum...

Alet yapma ve kullanma becerilerimiz, bizi diğer canlılardan ayıran en önemli özelliklerden biri. Gelişen bilim ve teknolojinin daha sağlıklı ve rahat yaşayabilmemiz için bize sağladığı olanaklar her gün biraz daha artıyor. Gözlük, diş teli ve işitme aygıtları, bu aletlerden yalnızca birkaçı. Gözlerimiz iyi göremiyorsa gözlük, dişlerimizde çarpıklık varsa diş teli veya işitme kaybımız varsa işitme aygıtı gibi 'yardımcı aygıtlar' kullanmamız gerekebilir. Bu yardımcı aygıtları kullanmak kimilerimiz için kolaydır; ama kimilerimiz de bunlara alışmakta güçlük çeker. Ancak bu, yalnızca sağladıkları rahatlık farkedilene kadar süren, geçici bir dönemdir. Günümüzde çok sayıda yetişkin ve çocuk, bu aygıtları kullanarak yaşamlarını kolaylaştırıyor.

Yaşadığımız çevrede olanların çoğunu görme duyumuzla algılarız. Bu nedenle gözlerimiz bizim için çok önemlidir. Bazen diğer insanlar kadar iyi göremeyiz. Tahtada yazılanları net olarak göremediğimizden dersi anlayamayız, kitap okuyamayız. Bu sorunun kolay bir çözümü olduğu için çok şanslıyız. Hemen bir göz doktoruna gidip, onun önerileri doğrultusunda uygun gözlüğü almalı ve takmalıyız.

Duyamadığımızı anlamak, göremediğimizi anlamaktan daha zordur. İşitme duyumuzu birçok hayvandan farklı olarak varlığımızı sürdürmenin yanısıra, 'kendimizi ifade etmek' için de kullanırız. İşitebildiğimiz için konuşabiliriz. Çünkü, sesleri duymadan konuşmayı öğrenemeyiz ve çevremizle iletişim kurmakta güçlük çekeriz. Eğer sesleri duymaya ilişkin bir sorun yaşıyorsak işitme aygıtı kullanmamız ve özel konuşma eğitimi almamız gerekir.

Diş telleri de tıpkı gözlükler, lensler, işitme aygıtları gibi yaşantımızı kolaylaştıran yardımcı aygıtlardır. Bunlar, diş çarpıklıklarımızın düzelmesini sağlar. Dişlerimizdeki çarpıklıklar düzelmezse düzgün çiğneyemez ve yutkunamayız. Bu nedenlerle sindirim sorunları yaşayabiliriz. Ayrıca dişlerimizdeki çarpıklıklar, bazı sözcükleri doğru olarak söylememize de engel olabilir. Dişlerimizle ilgili her türlü sorunumuzda olduğu gibi, dişlerimizde çarpıklıklar olduğunda da diş hekimlerine danışmalıyız.

Gözde Kırılma Kusurları

Gözlerimiz dünyaya açılan pencerelerimizdir. Işık ışınları, gözümüze gözbebeği adı verilen küçük bir delikten geçerek girer. Gözbebeğinin arkasında göz merceği vardır. Göz merceği, baktığımız nesneleri net olarak görmemizi sağlar. Farklı uzaklıklardaki nesnelere bakarken mercek şekil değiştirir. Bunun sonucunda gözümüze giren ışınlar farklı miktarda kırılır. Çevremizdeki görüntülerin baş aşağı, iki boyutlu görüntüleri ağtabaka (retina) denilen bölüm üzerine düşer. Görüntüyle ilgili renk, boyut, uzaklık, derinlik gibi görsel bilgiler görme siniri yoluyla beyine iletilir.

Bazı nedenlerle nesnelerin görüntüleri ağtabaka üzerine düşmez. Bu duruma bağlı



olarak gözümüzde kırılma kusurları oluşur. Bunlardan biri olan "hipermetropi" denilen göz kusurunda, uzağı (örneğin sınıfımızdaki tahtayı) iyi gördüğümüz halde, yakını iyi göremeyiz ve kitapları gözümüzden uzaklaştırarak okuruz. Tahtaya yazılanları bulanık görüyor, televizyonu çok yakından seyrediyorsak da gözümüzde "miyopi" olabilir. Bazen de nesnelerin biçimleri bozuk görülür. Bu görme kusuruna astigmatizm denir. Görmeyle ilgili bir sorunumuz olduğunu düşünüyorsak, göz hastalıkları uzmanına gitmeliyiz. Yapılan testler sonucu gözümüzde ne tip bir kırılma kusuru olduğu saptanır. Gözdeki kırılma kusurlarının hepsi gözlük kullanılarak düzeltilebilir.

Ortodonti Nedir?

Diş hekimlerinin bir kısmı, diş çarpıklıklarının saptanması, buna karşı önlem alınması ve çarpıklıkların düzeltilmesi konusunda uzmandır. Bu uzmanlık dalına ortodonti denir. Üst ve alt çeneyi ilgilendiren iskelet yapı bozukluklarının tanı ve tedavisi de ortodontinin konusudur.

Ortodontik sorunların nedenlerinin başında kalıtımsal özellikler gelir. Bu, diş ve çene sorunlarının çocuklara aileden kalıtımsal olarak geçtiği anlamına gelir. Bir başka neden de beslenme biçimimizdir. Sağlıklı gelişebilmek için iyi beslenmemiz gerekir. Örneğin, kalsiyum diş ve kemik gelişiminde çok önemlidir. Bebekken uzun süreli emzik emenler, biberon kullananlar ve parmak emenlerde diş çarpıklıkları olabilir. Diş çarpıklıklarının bir başka nedeni de süt dişlerimizin bakımına gereken özeni göstermememizdir. Süt dişlerinin ileride düşeceğini düşünerek, tedavi ettirmemek çok yanlıştır. Süt dişleri de temiz tutulmalı ve çürük varsa tedavi edilmelidir.

Ortodontistler, dişlerimizde çarpıklık sorunları daha oluşmadan önlem alırlar. Buna koruyucu ortodonti denir. Durdurucu ortodonti de başlangıç aşamasındaki sorunlarla ilgilenir. Diş ve çenelerde sorun varsa düzeltici ortodonti tedavisi yapılır. Bu tedavi yapılırken bazen dişlerin çekilmesi gerekebilir ve diş teli olarak da bilinen özel bazı mekanik aygıtlar kullanılır. Bu mekanik aygıtlar, takıp çıkarmalı veya sabit olabilirler. Bazen de başın arka tarafından destek sağlayan ortopedik aygıtların kullanılması gerekir. Diş çarpıklığı sorunları her yaşta düzeltilebilir. İskelet yapısındaki sorunlarsa büyüme döneminde tedavi edilirse daha kolay düzelir. Bu tip sorunların tedavisi için en uygun dönem, kızlar için 9-11, erkekler için 10-12 yaşlardır. Ortodontik tedaviler diş çarpıklığı sorununun derecesine göre, altı ayla birkaç yıl arasında sürebilir.



İşitme Kaybı Nedir?

Kulağımızdaki duyu sinirlerini uyaran ve bu yolla beynimizde duyumlara yol açan maddesel titreşimlere 'ses' denir. Bir sesin duyulabilmesi için, kulak ve beynin birlikte çalışması gerekir. İşitme sorunlarının birçok nedeni olabilir. Bunların bazıları işitme kaybına yol açarken, bazıları sağırlığa, yani hiç duymamaya yol açabilir. Bazı bebeklerin doğuştan işitme sorunları vardır. Bazen bir hastalık ya da yüksek şiddette sesler kulağa zarar verip işitme kaybına neden olabilir. İnsanlar yaşlandıkça genellikle kulakları daha az işitmeye başlar. Bizde veya bir yakınımızda işitme kaybı olup olmadığını, bazı davranışlarımızı izleyerek anlayabiliriz. İşitme kaybı olan kişiler genellikle söylenenlerin tekrarlanmasını isterler. Konuşan kişinin yüzüne bakar ve dudak hareketlerini dikkatle izlerler. Başka bir odadan seslenildiğinde karşılık vermezler. Televizyon ve radyonun sesini başkalarını rahatsız edecek kadar çok açarlar ya da bu aygıtlara çok fazla yaklaşırlar. Telefon ve kapı zilinin sesini işitmezler. İşitme kaybı olan çocuklar ya konuşmaya geç başlar ya da hiç konuşamazlar.

İnsan kulağı, 16 Hertz (Hz) ile 20 000 Hz arasındaki frekanslara (saniyedeki titreşim sayısı) duyarlıdır. Günlük yaşantımızda konuşurken çıkardığımız seslerin frekansı 125 Hz ile 6000 Hz arasındadır. Uluslararası kuruluşlar tarafından her frekans için normal işitme düzeyi belirlenmiştir. İşitme kaybımız olduğundan kuşkulanıyorsak, hastanelerde bu testleri yaptırabiliriz. Bu testlerin sonucunda, normal işitme düzeyi ile karşılaştırılarak işitme eğrimiz belirlenir. İşitme kaybımız varsa işitme aygıtı kullanmamız gerekir.

İşitme aygıtları, sesin şiddetini yükselten küçük elektronik devrelerdir. Hangi yapıda ve boyutta olurlarsa olsunlar, mikrofon, yükseltici, kulaklık ve pil gibi bazı temel parçalardan oluşurlar. Mikrofon ses dalgalarını elektriksel uyarılara çevirir, yükseltici de ses şiddetini yükselterek kulaklığa iletir. Böylece kullanıcının gereksinimine göre ayarlanmış ses, kulağa verilir. Kulak arkasına takılan işitme aygıtları, küçük bir plastik parça ve kulak içine yerleştirilen kulak kalıbından oluşur. İşitme aygıtları her yaşta kullanılabilir.

Hacer Erar

Resimleyen Yiğit Özgür

Denizdibi Araştırma Gemisindeydik

Marmara'dan bir gemi geçti. Ancak bu gemi, öyle sıradan gemilerden değil; bir araştırma gemisi. Marion Dufresne adlı bu Fransız araştırma gemisinin Marmara'ya geliş nedeni, deniz tabanının ve deniz dibindeki yer kabuğunun yapısını incelemek. Özellikle deprem kuşağında yer alan ülkemiz için bu tip araştırmaların önemi çok büyük.







Yer kabuğunun hareketleri nedeniyle oluşan kırıklara fay deniyor. 1999 yılında yaşadığımız iki büyük depremden sonra, bilimadamları gelecekte Marmara Denizi'ndeki faylardan kaynaklanan bir deprem olacağını tahmin ediyorlar. Ancak, bunu kesin olarak söyleyebilmek için elbette birtakım bilimsel araştırmalar yapmak gerekiyor.

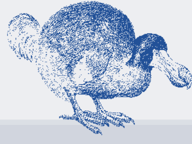


Calypso'nun deniz dibinden çıkardığı örnekleri taşıyan borular belirli aralıklarla kesiliyor. Daha sonra bu örneklerin kesitleri inceleniyor.

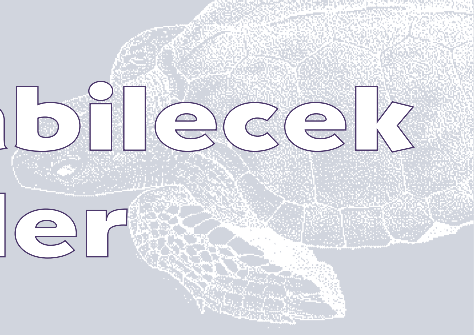
20-23 Ağustos 2001 tarihlerinde Marmara Denizi'nde bulunan Marion Dufresne, dünyanın en büyük araştırma gemilerinden biri. Bizler de bu araştırmayı izleyebilmek için gemideydik. Tam 120 m boyunda ve 20 m genişiliğindeki gemide, 600 m² büyüklüğünde bir de laboratuvar bulunuyor. 80 bilimadamını barındırabilen Marion Dufresne'nin bu yolculuğunda, eğitim görmek üzere gemiye binmiş üniversite öğrencileri de vardı. 30 kadar öğrenci, öğretmenlerinin eşliğinde, deniz dibinden örnek alma ve bunları inceleme işlemlerinde bilimadamlarına yardım ediyorlardı.

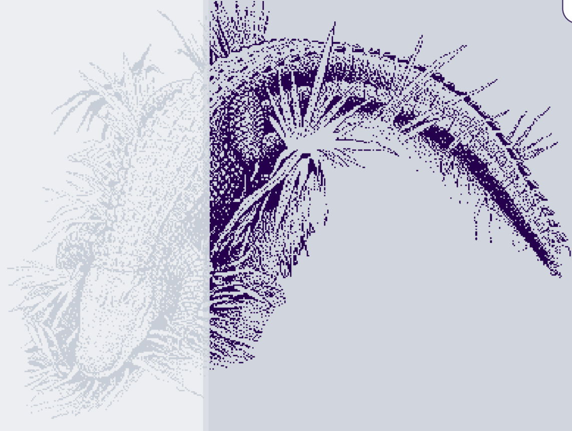
Deniz dibinden örnek alma işlemini Calypso adlı dev bir şırınga yardımıyla yapıyorlardı. Bu şırınga sayesinde, deniz tabanından başlayıp 60 m derinliğe kadar borular sokarak örnek çıkarıyorlardı. Daha sonra boruları birer metre aralıklarla keserek bunların içindeki örnekleri inceliyorlardı. Renk, ağırlık, yaş gibi değişkenleri saptamak için değişik yöntemler kullanıyorlardı. Örneklerde görülen farklılıklar, bilimadamlarına belirli dönemlerde ortamda meydana gelen değişiklikler ve yer kabuğu hareketlerine ilişkin birçok bilgi veriyor. Alınan örneğin rengi koyu gri ya da siyahsa bu, o dönemde ortamda oksijenin az olduğu anlamına gelebilir. Oksijenin az olmasıysa suyun durgun, akıntısız olmasının göstergesi olabilir. Örneklerde rastlanan fosiller de önemli bulgular sağlıyor. Eğer bir göl fosiline rastlanmışsa, o dönemde Marmara'nın diğer denizlerle bağlantısını kesen bir sarsıntının olduğu düşünülebilir. Böylece bugüne değin Marmara Denizi'nde meydana gelen tüm depremlerin hangi zamanlarda olduğunu gösteren bir zaman çizelgesi çıkarılabilir. Diyelim ki her 150 yılda bir Marmara'da büyük bir depremin olduğunu saptayabildik. Bu sayede, aşağı yukarı nerede ve ne büyüklükte bir depremin bizi beklediğini bilebilecek ve gerekli önlemleri alabileceğiz.

Elif Yılmaz



kurtarılabilecek türler











Toros Kurbağası

Türkiye, oldukça zengin bitki ve hayvan topluluklarına sahip bir ülke. Örneğin, Avrupa kıtasında yaşamını sürdüren 150 memeli hayvanın ortalama 120'si, 500 kuşun 440'ı, 12 000 bitkinin 10 000'i ülkemizde var. Yani Türkiye'de doğal yaşam çok zengin. Ancak ülkemizin bu önemli zenginliğini ne derece koruyabiliyoruz? Örneğin, dünyada yalnızca Anadolu'da yaşayan Toros kurbağasının biyolojik özellikleri, çevreyle ilişkileri, davranışları hâlâ bilimadamlarınca incelenirken, geçtiğimiz Temmuz ayında bu kurbağalar, kaçak avcılarca, neredeyse yok olmanın eşiğine getirildi. Eğer böyle giderse, uluslararası sözleşmeyle koruma altına alınan bu kurbağa türü, yok olup gidecek.

Dünyada ve ülkemizde yaşamını sürdüren pek çok kurbağa türü var; ama Toros kurbağası, dünyada yalnızca ülkemizde, Toros Dağları'nda yaşamını sürdürüyor. Yani bu kurbağa ülkemize özgü (endemik) bir tür. Toros kurbağası, Toroslar'da Bolkar Dağı'nda iki ayrı bölgede yaşıyor. Bunlardan ilki, 2500 metre yükseklikteki Karagöl, diğeri de bu gölün 2-3 km güneybatısında ve 2580 metre yükseklikteki Çinigöl. Ama Karagöl'deki kurbağa sayısı Çinigöl'dekilere göre daha çok.

Bu kurbağa bütün dünyada *Rana holtzi* ya da Türk kurbağası olarak anılıyor. Ancak ne yazık ki soyu tükenmek üzere. Yıllar önce ormancıların özellikle Karagöl'e sazan balığı yavrusu atması ve bu balıkların bollaşması üzerine, yöreye gelen kaçak avcılar hem bu kurbağaya hem de gölde bulunan diğer canlılara zarar veriyorlar.

Toros kurbağası aslında 1984'de, doğadaki canlıların ve yaşadıkları ortamların korunması amacıyla düzenlenen Uluslararası Bern Sözleşmesi'yle koruma altına alındı. Bu kurbağalar 1999'dan bu yana da Çevre, Tarım ve Köyişleri Bakanlıkları, Niğde Valiliği ve Uluslararası Çevre Örgütleri tarafından koruma altında tutuluyor. Örneğin, Niğde-Ulukışla'ya bağlı Maden Köyü'nde, Maden-Der adıyla Kurbağaları Koruma Derneği kuruldu. Derneğin amacı Toros kurbağalarının korunmasını sağlamak. Niğde Valiliği ise bu bölgede piknik yapılmasını, hatta Karagöl'den su alınmasını bile yasakladı. Geçtiğimiz yıl Niğde Valiliği Çevre Koruma Kurulu Bolkar Dağları'nı özel koruma alanı ilan etmiş ve bölgenin bitki örtüsünü, coğrafi yapısını ve görünümünü bozacak her türlü etkeni engellemek için çalışmalar başlatmıştı.

Ancak buna karşın, yasadışı yöntemlerle sazan balıklarını avlamak üzere Karagöl'e gelenler kullandıkları dinamitle, bu yıl da pek çok kurbağanın yaşamına son verdiler. Yine bazı doğa hırsızları bu kurbağaları toplayıp, gizlice yurtdışına kaçırarak sayılarının azalmasına yol açmaktalar. Ayrıca sazan balıkları da Toros kurbağalarını ve kurbağaların yumurtalarını besin olarak tüketerek onların azalmasına yol açıyor. Dahası da var. Kurbağa larvaları bazı sucul böceklerin de besini. Tayyareböceği larvaları da genç evrelerinde kurbağa larvalarıyla besleniyor. *Lucilia* adı verilen bir sinekse yumurtalarını *Bufo* ve *Rana* türleri üzerine bırakıyor. Birkaç gün içinde çıkan larvalar da kurbağalarda doku bozukluklarına ve sonuçta ölümlerine yol açıyor.

Toros kurbağalarının boyları 6-7,5 cm. Bu kurbağa türünde de dişi, erkekten daha boylu poslu. Toros kurbağalarının larvaları da üyesi oldukları cinsin diğer larvalarına göre daha kocaman.

Arka bacakları oldukça kısa olan Toros kurbağasının düz ve yumuşak bir derisi var. Ancak bazen dişilerin vücudunda siğiller görülebiliyor. Bu kurbağanın sırtındaki renkler çok değişken olabiliyor. Ama genellikle sırtındaki sarı, yeşil, pembe ve gri zemin üzerinde koyu lekeler bulunuyor. Bu lekeler Toros kurbağalarını oldukça albenili yapıyor. Karın kısımlarıysa pembemsi, bazen grimsi sarı, çok seyrek olarak da gri-beyaz olabiliyor.

Toros kurbağaları sürekli olarak su kenarında ya da suyun içinde değil, kalabalık sürüler halinde gölün çevresindeki çayırlıklarda yaşıyorlar. Onların bu çayırlıklarda sonsuza kadar yaşayabilmeleri için doğal ortamlarının korunması gerekiyor. Bu konuda da başta Niğde'nin Ulukışla ilçesindeki çocuklara, sonra Türkiye'nin çocuklarına çok iş düşüyor. Unutmayın, Toros kurbağalarının her türlü desteğinize gereksinimi var. Hemen belirtelim, Bolkar Dağı'nda, yalnızca kurbağalar değil, keklik, yaban keçisi, geyik, ayı, kurt, kartalın avlanması da yasak. Kardelen çiçeği de koruma altında ve aynı desteğe onların da gereksinimi var.

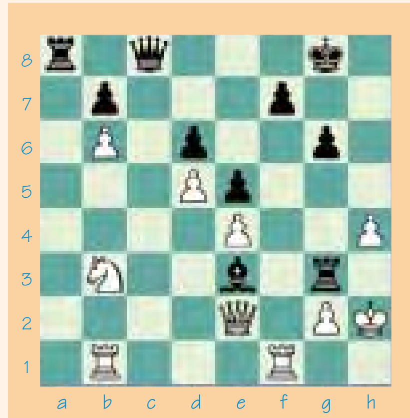
Gülgûn Akbaba

Satranç oynuyoruz

**Türkiye şampiyonuyla maç yapmak ister misiniz?
O halde bilgisayar başına...**

İnternet'te Maç
Can Arduman - Türkiye

5 kez Türkiye şampiyonu olan uluslararası satranç ustamız Can Arduman, TSF (Türkiye Satranç Federasyonu) resmi sitesi http://tsf.org.tr/ üzerinden oynanan maçın ilk oyununda Türkiye'yi yendi. 17 Eylül'de başlayacak olan rövanşa siz de katılabilirsiniz. Bu kez Türkiye beyaz olacak. Şampiyonumuzu daha yakından tanımak için http://canarduman.sitemynet.com/index.htm adresinden yararlanabilirsiniz.



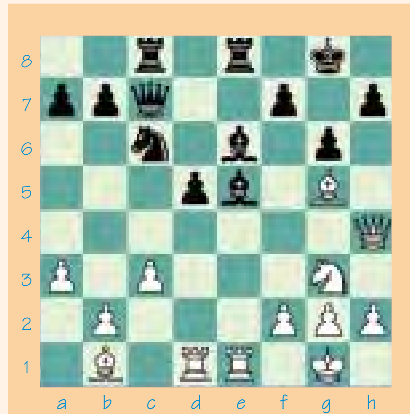
Koen, M - Umanskaya, I
Yunanistan 1993

Siyah oynar, kazanır

1...Ka2! 2.Vxa2 [2.Kfc1 Kxg2–+] **2...Vg4 3.Va8** [3.Kf2 Kxg2! 4.Kxg2 Vxh4] **3...Şg7 4.Kxf7 Şxf7 5.Vxb7** [5.Kf1 Ff4–+] **5...Şg8 6.Vb8 Şh7 7.Vc7 Şh6–+ 0–1**

Arduman, C - Türkiye [D61]
2001

1.d4 d5 2.c4 e6 3.Ac3 Af6 4.Fg5 Fe7 5.e3 0–0 6.Af3 Abd7 7.Vc2 c6 8.Kd1 h6 9.Fh4 a6 10.a3 b5 11.cxd5 cxd5 12.Fd3 Fb7 13.0–0 Kc8 14.Vb3 Ab6 15.a4 b4 16.Fxf6 gxf6 17.Ae2 Vd7 18.Ka1 a5 19.Vd1 Fd6 20.Ag3 f5 21.Ah4 Fxg3 22.fxg3 Ve7 23.Kf4 Ac4 24.Vh5 Vg5 25.Ve2 e5? 26.dxe5 Axe5 27.Kxf5 Vg7 28.Kh5 Axd3 29.Af5 Kc1 30.Kxc1 Axc1 31.Vf3 d4 32.Vxb7 Ae2 33.Şh1 Vf6 34.Axh6 Şg7 35.Af5 Şg8 36.Vf3 Kc8 37.Ae7 Şf8 38.Axc8 Vxf3 39.gxf3 1–0



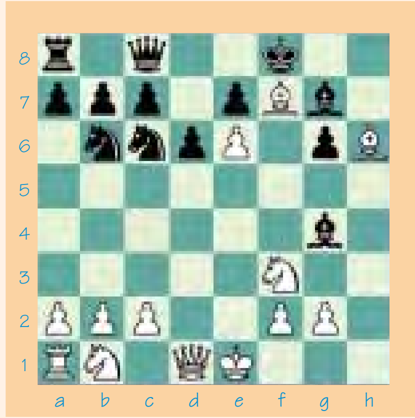
Karpatchev, A - Lyrberg, P
Gausdal 1993

Beyaz oynar, kazanır

1.Ah5! gxh5 2.Kxe5! Axe5 3.Fxh7! Şxh7 [3...Şf8 4.Fh6; 3...Şg7 4.Ff6 Şf8 5.Vg5+-] **4.Vxh5 Şg8 5.Ff6 Ag4 6.Vh8 1–0**

Strikovic, A - Marcos
İspanya 1993

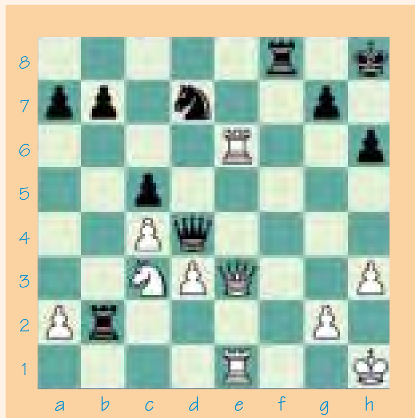
Beyaz oynar, kazanır



1.Vd3! Ff5 [1...Fxe6 2.Vxg6 Fxf7 3.Vxg7 Şe8 4.Vf8+-] **2.Vc3! Ae5 3.Axe5 Fxe6** [3...dxe5 **4.Vxe5+-**] **4.Axg6 Şxf7 5.Vxg7 Şe8 6.Vxe7 1–0**

Berezjuk, S - Joecks, C
Erfurt 1993

Beyaz oynar, kazanır



1.Kxh6!! gxh6 [1...Şg8 2.Ve6 Kf7 3.Kh8 Şxh8 4.Vxf7+-] **2.Vxh6 Şg8 3.Ad5! Ae5** [3...Vg7 4.Ae7 Şf7 5.Vh5 Şf6 6.Vf5; 3...Kb6 4.Ae7 Şf7 5.Vh7 Vg7 6.Vh5 Kg6 7.Axg6 Vxg6 8.Ke7!+-; 3...Kxg2!? 4.Ae7 Şf7 5.Şxg2 Vg7 6.Vxg7 Şxg7 7.Ad5+-] **4.Ae7 Şf7 5.Af5! Vc3 6.Kf1!** [6.Kf1 Şe8 (6...Ke8 7.Vg7 Şe6 8.Ad4! Vxd4 9.Kf6) 7.Ve6 Şd8 8.Ve7 Şc8 9.Vxf8 Şc7 10.Vd6 Şc8 11.Ae7] **1–0**

Kendinizi Sınayın

Aşağıdaki oyunda diyagramdaki konumdan başlayın ve kendinizi beyazlarla oynayan oyuncunun yerine koyarak hamleleri tahmin edin.



Plaskett, J - Shipov, S [B23]
Hastings 1999

1.e4 c5 2.Ac3 d6 3.f4 Ac6 4.Af3 g6 5.Fb5 Fd7 6.0–0 Fg7 7.d3 a6 8.Fxc6 Fxc6 9.Şh1 Vd7 10.Ve2 f5 11.Ad5 Kd8 (yukarıdaki diyagrama bkz.) **12.Ag5! Af6** [12...e5 13.Ae6! Vxe6?? 14.Ac7; 12...fxe4 13.dxe4 Ff6 14.Ae6 Kc8 15.f5; 12...Ff6 13.c4!] **13.Ab6!** [13.Ae6!?] **13...Vc7** tek hamle **14.Ac4! fxe4 15.Ae6! Vc8** [15...Vd7 16.f5 exd3 17.cxd3 Şf7 18.Axc5! Ve8 *(18...dxc5 19.Ae5; 18...Vc8 19.Ae6)* 19.Ae6 Kb8 20.Fg5 gxf5 21.Kae1 b5 22.Ae3!] **16.f5! Kg8 17.Ab6** [17.Axd8 de mümkün ama Plaskett artistik hamleleri tercih ediyor.] **17...exd3 18.cxd3 Vb8 19.fxg6** [19.Fg5 de oynanabilir.] **19...Fh8 20.g7** [20.Fg5 yine düşünülebilir.] **20...Fxg7 21.Fg5 Fh8 22.Kae1 Kd7 23.Kxf6!!** [Başka kazançlar da var ama en etkili ve güzeli bu.] **23...exf6 24.Axc5** [Şu da mümkün: 24.Af8 Şxf8 *(24...Şd8 25.Afxd7 Fxd7 26.Ve7 Şc7 27.Axd7)* 25.Axd7 Fxd7 *(25...Şg7 26.Vh5! Fxg2 27.Şxg2 Ke8 28.Fxf6 Şg8 29.Kxe8 Vxe8 30.Vxe8)* 26.Ve7] **24...Şd8 25.Acxd7 Fxd7 26.Ve7 Şc7 27.Ad5 [A)** 27...Şc6 28.Kc1 Şb5 *(28...Şxd5 29.Ve4)* 29.Vxd7 Şa5 30.b4; **B)** 27...Şc8 28.Kc1 Vc7 *(28...Fc6 29.Ab6)* 29.Kxc7 Şb8 30.Vxd7 fxg5 31.Kxb7 Şa8 32.Ab6] **1–0**

Aybar Karaçay

Kesirlerle Bir Eğlence Günü

Bugün bir değişiklik yapıp, arkadaşlarımıza güzel bir eğlence günü düzenleyelim. Ancak, eğlence günü için hazırlıklara girişmeden önce kesirler dünyasında bir yolculuk yapmamız gerekiyor. Neden mi kesirler? Arkadaşlarımıza sunacağımız pastayı dilimlere bölmek, nefis bir meyve suyu karışımı yapmak ve evi kendi hazırlayacağımız bayraklarla süslemek için! Bir de süpriz oyunlar var.



Resimleyen Yiğit Özgür

Hazırlıklar yorucu olabilir. Bunun için biraz enerjiye gereksiniminiz olacak. Siz en iyisi bir topkek alıp, dört eşit parçaya bölün. Parçalardan birini afiyetle yiyin; ancak süt içmeyi de unutmayın. Sütünüzün içine belki meyve de karıştırmak istersiniz. İyi bir lezzet yakalamak için ne kadar meyve, ne kadar süt kullanmak gerekir, düşünün. Bir bardak süte, bir tam meyve mi, yarım meyve mi, yoksa çeyrek meyve mi? Çeşitli denemeler yaparak beğendiğiniz karışımı bulmaya çalışın. Farkettiniz mi? Keki dilimlerken, meyveli sütü hazırlarken eğlenceli kesirler dünyasına girdik bile! Öyleyse devam edelim.

Kimi zaman bir bütünü eşit parçalara bölmemiz gerekir. Bu parçalardan birini ya da birkaçını gösteren sayılara kesir denir. En bilinen kesirler yarım (1/2) ve çeyrektir (1/4). Bir elmayı bir arkadaşla paylaşarak onu sevindirebiliriz. Bu durumda herkese yarım elma düşer. Özellikle ders çalışırken sürekli bir şeyler yemek isteriz. Bir çeyrek ekmeğin içine peynir, domates, salatalık ve biber ne güzel olur!

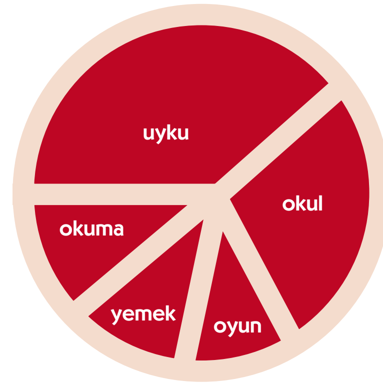
Zaman içinde gerilere gittiğimizde, kesirlerin binlerce yıldır insanlar tarafından çeşitli alanlarda kullanıldığını görürüz. İlk olarak insan, doğal merakıyla çevresini; doğayı ve gökyüzünü inceler. Bir yılı mevsimlere, mevsimleri aylara, ayları günlere böler. Gereksinimleri arttıkça şehirler kurmak, eşyalar yapmak ve ticaretle uğraşmak için kesirleri daha çok kullanmaya başlar. Sümerlileri, kesirleri kullanan ilk uygarlık olarak biliriz. Onların sayı sistemleri 60 tabanlıdır. Günümüzde bu sayı sistemini saatlerde görürüz. Bir saat 60 dakikaya, 1 dakika 60 saniyeye bölünmüştür. Eski uygarlıkların izlerini taşımak ne güzel!

Mısırlılar da birim kesri kullanırlarmış. Buna göre, kesir her zaman bütünün yalnızca bir parçasını gösterir: 1/2, 1/3, 1/4, 1/5 gibi. Kimi zaman bir bütünü eşit olarak bölmek sorun yaratır. İki ekmeği üç kişi eşit olarak nasıl paylaşır? Zor gibi görünüyor, ama değil. Birim kesirlerle bu sorun kolaylıkla çözülebilir. Her iki ekmek de üç eşit parçaya bölünür. Herkes ikişer dilim ekmek yer. Mısırlılar, piramitleri yaparken de geometrik şekillerin alanlarını ve hacimlerini hesaplamak için kesirli sayılardan yararlanmışlar.



Resimleyen Yiğit Özgür

Günlük yaşantımızı dikkatle incelersek, o günlerden bugünlere pek bir şey değişmediğini görürüz. Kesirler birçok alanda işimize yarar. Bir bütünü parçalara bölerken, gruplara ayırırken ya da karşılaştırırken kesirleri kullanırız. Evimizde bütçe yapılırken, elimizdeki paranın 1/5'ini yiyeceklerimizi almak, 2/5'ini kira, elektrik, su ve telefon faturalarımızı ödemek, geri kalanını da (2/5) sinema, konser gibi sosyal etkinliklerimiz, ulaşım ve giyecek giderlerimiz için ayırırız. Yeni alacağımız kitap için ayırdığımız parayı da unutmayalım. Belki de bu kitabı almak için paramızın 1/3'ünü harcayıp kitabın ancak 2/5'ini okuruz!



Bir tam gününüzü de düşünebilirsiniz. Gün içinde neler yapıyorsunuz? Gününüzün büyük bölümü uykuda ve okulda geçer. Geri kalan zamanda yemek yer, ders çalışır ve oyun oynarsınız. Gezmek, alışveriş etmek, banyo yapmak, kitap okumak, televizyon seyretmek gibi etkinlikleri de unutmamak gerek. Belki de koleksiyon yapmak, maket yapmak gibi çeşitli uğraşlarınız vardır. Tüm bunlara gün içinde ne kadar zaman harcıyorsunuz, düşündünüz mü? Büyük bir olasılıkla bir günün 3/8'i uykuda, 2/8'i okulda geçer. Yine 2/8'inde yemek yer, ders çalışır ve oyun oynarsınız. 1/8'i ise diğer tüm etkinlikleri içerir. Siz de bu eğlence gününün bir planını hazırlayın. Bu planla zamanınızı ayarlayacak ve işlerinizi kolaylaştıracaksınız.

Bir ülkenin coğrafyasıyla ilgili olarak da kesirli sayıların kullanıldığı bilgilere sıklıkla rastlayabilirsiniz. Şunun gibi: "...Üç sönmüş yanardağın bulunduğu adanın 3/4'ü yemyeşil ormanlarla kaplıdır. Birkaç böcek, iki tür küçük sürüngen dışında adada insanların yerleşirken buraya getirdiği tavuk, domuz, köpek ve fare gibi evcil hayvanlar yaşar. 7000 kişilik nüfusun 3/5'i tarımla, 2/5'i balıkçılıkla uğraşır. Temel olarak

patates, hint yerelması, domuz ve tavuktan oluşan besin kaynaklarının 1/4'ünü de balık oluşturur..."

Gezegenlerin kütleçekim kuvvetlerinin karşılaştırılması, bilimsel bilgi ve sayısal değerler için kesirlerin kullanılmasına iyi bir örnektir. Güneş'e en yakın gezegen olan Merkür'ün

Gezegen	Kütleçekim Kuvveti
Merkür	28/100
Venüs	91/100
Mars	38/100
Jüpiter	234/100
Satürn	92/100
Uranüs	79/100
Neptün	112/100
Pluton	4/100

kütleçekim kuvveti Dünya'nınkinin 38/100'üdür. Yani, iri yarı bir adamın kütlesi Dünya'da 100 kg ise, Merkür'de 38 kg'dır. Dünya'da 30 kg gelen bir çocuğun Merkür'deki kütlesini hesaplamak için 30'u 38'le çarpıp, 100'e böleriz. Bu da yaklaşık 11 kg eder. Eğlenceli değil mi? Bu çocuğun diğer gezegenlerdeki kütlesini de hesaplayabilirsiniz. Bakalım, hangi gezegende kütlesi en büyük olacak?

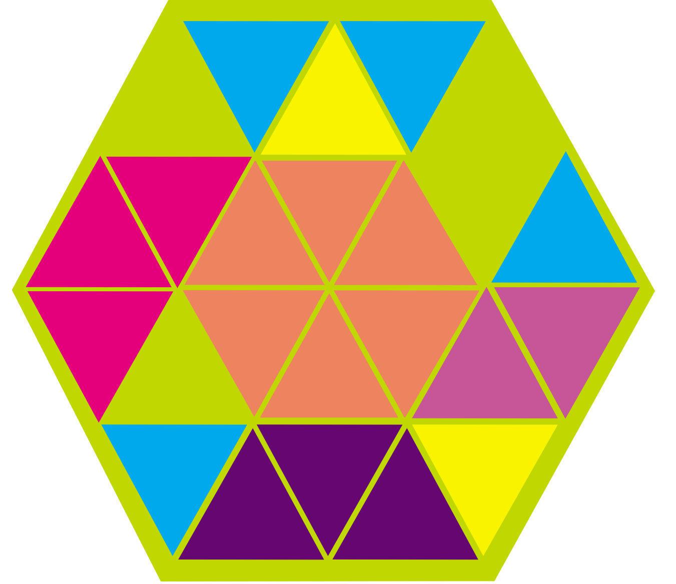


Resimleyen Yiğit Özgür

Benzer şekilde yolculuklarda karşılaştırma yaparız. İstanbul'la Ankara arasındaki mesafe 450 km'dir. Ankara'dan yola çıkıp Bolu'ya ulaştığınızda yolun 3/5'i biter, geriye 2/5'lik bir yolunuz kalır. Siz de evinizle okulunuz arasındaki mesafeyi öğrenin. Evden okula giderken bakkal, park, durak gibi belirli noktalar saptayın. Bu noktalara ulaştığınızda yolun ne kadarını yürümüşsünüz, daha ne kadar yol var, kesirleri kullanarak bulun. Belki bu, arkadaşlarınızla sabahları oynayacağınız bir oyuna dönüşebilir.

Kesirleri kulllanarak arkadaşlarınızla daha birçok oyun oynayabilirsiniz. İşte bunlardan birkaçı:

Oyun 1 İlk olarak aşağıdaki gibi, içinde bir sürü üçgen olan bir altıgen hazırlayın. Boya kalemlerinizle bu üçgenleri boyayın. Daha sonra sorular hazırlayın: Üçgenlerin kaçta kaçı sarıya boyanmış, kaçta kaçı maviye boyanmış? Oyunu geliştirebilirsiniz. Siz de geometrik şekillerle çeşitli tasarımlar yaparak benzer kesir oyunları hazırlayabilirsiniz.



Oyun 2 Kartondan 40 tane kart hazırlayın. Kartların 20 tanesinin üzerine çeşitli kesirleri gösteren şekiller çizin. (Örneğin, 1/4 kesrini göstermek için bir kare çizip, bu kareyi çizgilerle dört eşit parçaya bölün; sonra da bu parçalardan birini renkli kalemle boyayın.) Bunun için farklı geometrik şekillerden yararlanabilirsiniz. Geri kalan 20 kartın üzerineyse, daha önce şekillerle gösterdiğimiz kesirleri sayısal olarak yazın. Sizin de tahmin edebileceğiniz gibi, bu bir eşleştirme oyunu. Kartları karıştırıp bir yere dizin. Bir kart çekin. Çektiğiniz kartın üzerinde şekille gösterilmiş bir kesir varsa, bu kesrin sayısal olarak gösterildiği kartı bulup bunları eşleştirin. Elinizdeki kartın üzerinde kesrin sayısal gösterimi varsa da, bunu şekille gösteren kesir kartını bulup eşlemeye çalışın.

Oyun 3 Bu oyunda her sayımızda verdiğimiz Doğa Kartlarını kullanabilirsiniz. Bir kartona, Doğa Kartlarınızın içine sığacağı büyüklükte dikdörtgenler çizin. Bu dikdörtgenlerin içine kartlarınızı yerleştirin. Daha sonra şu soruları yanıtlayın. Hayvanların kaçta kaçı otçul, kaçta kaçı etçil; kaçta kaçı suda yaşayabilir? Benzer soruları sizler de hazırlayabilirsiniz.

Oyun 4 Bir kartondan büyük bir kare kesin. Bu büyük karenin üzerine de daha küçük kareler çizin; öyle ki büyük kare bölümlere ayrılmış olsun. Evinizden küçük karelerin içine sığabilecek büyüklükte eşyalar seçin. Vida, ataç, silgi gibi. Bu eşyaları, karelerin içine yerleştirin. Aynı eşyadan birden fazla sayıda yerleştirebilirsiniz. Bir başka kâğıda da bu eşyaların adlarını yazdıktan sonra, her birinin adının karşısına, o eşyanın büyük karenin kaçta kaçını kapladığını yazın. Ataç: 2/16, silgi: 5/8 gibi.

Oyun 5 Büyükçe bir ağaç resmi çizin ve bu ağacın üzerine, o ağaçta yaşayan hayvanların resimlerini yerleştirin. Hayvanların toplam sayısını hesaplayın. Sonra, bir kâğıda kaç çeşit hayvan olduğunu yazın ve bunların her birinin, toplam hayvan sayısının kaçta kaçı olduğunu hesaplayın.

Eğlence gününde oynayacağınız oyunlar hazır. İkram edeceğiniz pastayı, davet ettiğiniz kişi sayısına nasıl eşit olarak böleceğinizi şimdi bulabilirsiniz. Son olarak, meyve suyu karışımını ve bayrakları hazırlama işleri kaldı.

Nefis bir meyve suyu karışımı hazırlamak için denemeler yapmanız gerekiyor. Ama önce, örneğin elma, portakal, greyfurt, vişne, şeftali, kayısı sularından hangilerini kullanacağınızı belirleyin. İşin zor kısmı, seçtiğiniz meyve sularını hangi oranlarda karıştıracağınızı bulmak. Dört çeşit meyve suyu kullanacaksanız, dört bardak alın. Her meyve suyuyla farklı bir bardağın dörtte birini doldurun. Bunları birbirleriyle karıştırmak bir başlangıç olabilir. Bu durumda tadına bakarak hangisinin miktarını azaltıp, hangisinin miktarını artıracağınıza karar vermek de kolay olur. Yemek hazırlarken kesirler daha da önemlidir. Çünkü yemeğin içine birçok malzeme koyulur. Bu malzemelerin doğru oranda olması yemeğin lezzetli olmasını sağlar. Uzun yıllara dayanan deneyimler sonucu "yarım yemek kaşığı", "çeyrek su bardağı", "bir paketin 1/3'ü" gibi ölçüler ortaya çıkmıştır. Bu nedenle yemek kitaplarını okuyarak da meyve suyu karışımınız için değişik fikirler alabilirsiniz.


Resimleyen Yiğit Özgür

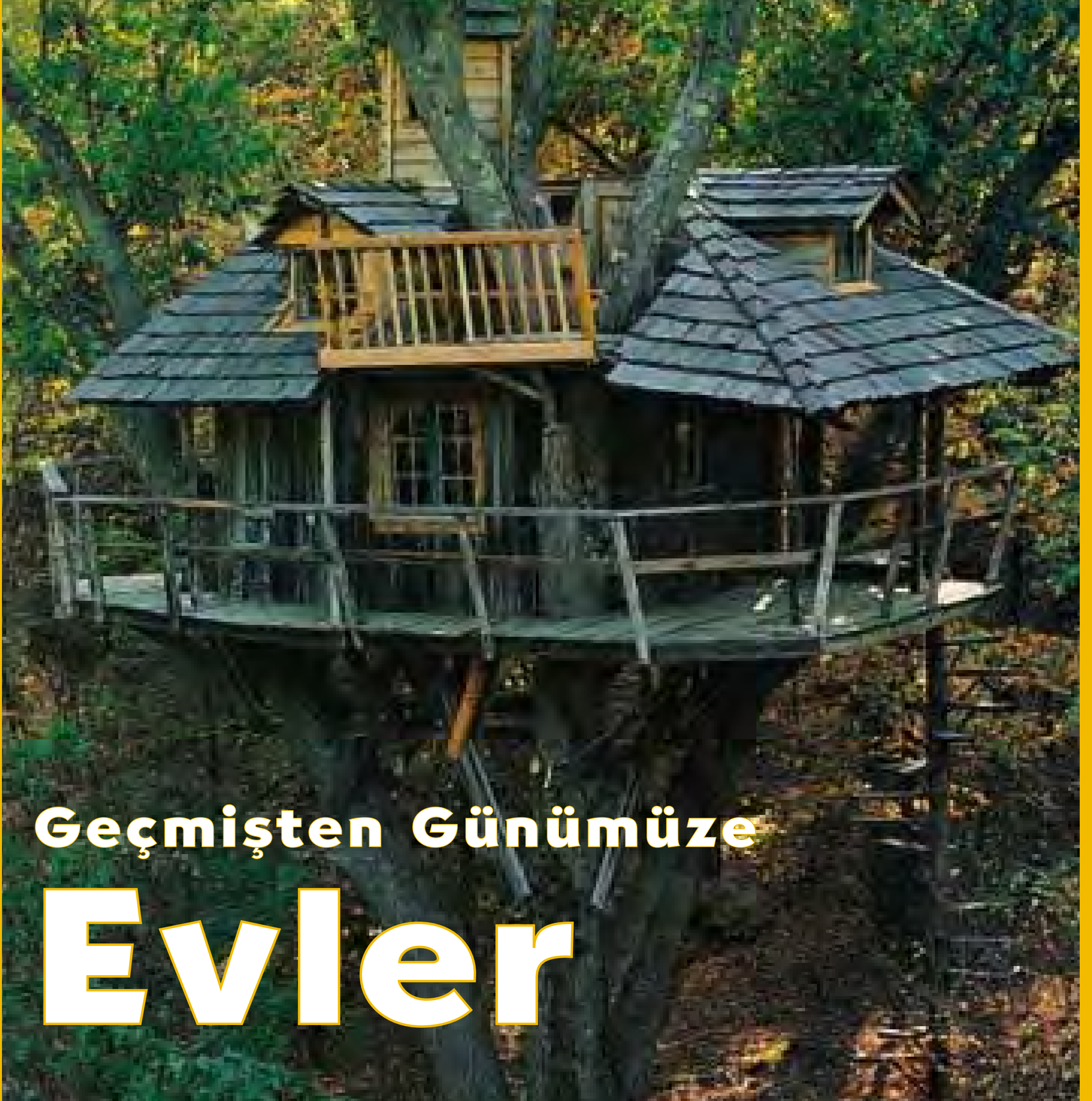
Bayrak hazırlamak için birkaç dosya kâğıdına, yapışkan banta, ipe ve boya kalemlerine gereksinimimiz var. Bayraklarımız, kare ve dikdörtgen biçimlerinde olabilir. İlk olarak dosya kâğıtlarından bir kare, bir de dikdörtgen elde edin. Daha sonra kare ve dikdörtgen kâğıtların üzerini çizgilerle bölümlere ayırın. Ama, bölümlerin birbiriyle aynı büyüklükte olmasına dikkat edin. Bu bölümleri boya kalemlerinizle renklendirin. Değişik renklerdeki bölümlerin bayrağın kaçta kaçı olduğunu bulmaya çalışın. Tüm işler bittikten sonra yapışkan bant kullanarak bayrakları ipe dizin. İpleri de büyüklerinizin yardımıyla tavana bir uçtan bir uca asın. İşte bitti! Her şey hazır ve artık arkadaşlarınızla hoşça zaman geçirebilirsiniz. Bu kesirli günü kesirli bir bilmeceyle bitirmeye ne dersiniz?

Bir elmanın yarısının yarısı ile çeyreğinin üç katı birleşmişler, ne demişler?

Kesirlerle ilgili eğlenceli sitelere bakmayı unutmayın.

http://forum.swarthmore.edu/paths/fractions/e.fracdrmathstud.html
http://www.mtnbrook.kl2.al.us/academy/3rdgrade/3fracww.htm
http://www.aaamath.com/fra.html
http://math.rice.edu/~lanius/Patterns/
http://www.best.com/~ejad/java/patterns/patterns_j.shtml
http://home.xnet.com/~fidler/triton/math/review/mat045/fraction/fract.htm
http://www.pierian.com/fractionator/default.html

Tuğba Can



Geçmişten Günümüze

Evler

İnsanın evi, onun kalesidir derler. Bu söz boşuna söylenmemiş. Nereye giderseniz gidin, kendinizi nasıl hissederseniz hissedin, eve dönüp gelmek insanı rahatlatır. İnsanın evi, toplumsal yaşamdan sıyrılıp bireysel bir rahatlık bulduğu kişisel alanıdır. Bunun yanında her türlü temel gereksinimini evinde karşılar insan. Bu durum neredeyse insanlık tarihi kadar eski. İnsanlar avcılık yaparak ve meyve toplayarak yaşadıkları paleolitik çağdan sonra kendi yiyeceklerini yetiştirmeye, toprağı ekip dikmeye karar verdiler. Avlanarak yaşarken insanlar av hayvanlarının peşinden sürekli göç etmek zorundaydı. Ne var ki toprağı ekmeye başladıklarında tarlalarının yanında kalıp ekine göz kulak olmaları gerekiyordu. Tarımın başladığı dönem olan neolitik çağda insanlar ilk evleri yaptılar ve buralarda yaşamaya başladılar. Evler insanları yağmurdan, yakıcı güneşten, aşırı sıcak ve soğuktan, fırtınadan, vahşi hayvanlardan ve daha birçok şeyden koruyordu. O güne dek mağaralarda yaşamış olan insanlar, artık toprağa bağlı bir yaşam sürdürüyor ve kendi yaptıkları evlerde yaşıyorlerdı.

Bilinen en eski yerleşim yerlerinden biri ülkemizdedir. Çatalhöyük'te açığa çıkarılan evler burada toplumsal bir yaşam biçiminin varlığını gösteriyor. Ne var ki bu evler günümüzdekinden biraz farklı. Sözgelimi bu evlerin kapıları günümüzdeki evlerin kapılarının olduğu yerde değil, çatıda.

Çatalhöyük evleri



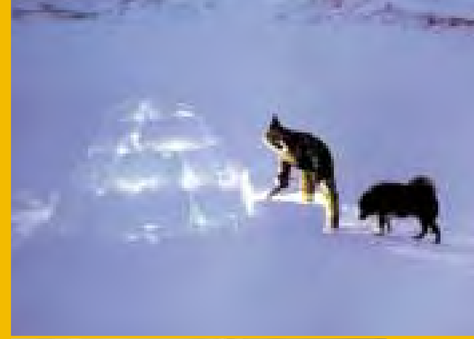
İnsanlar o zamanlar evlerine çatıdan girip çıkıyorlarmış. Çatılarda yürümek o dönemlerde çok yaygın olmalı; çünkü o zamanki evlerin arasında boşluk ya da insanların yürümesi için sokaklar da yoktu. Evler birbirine bitişik yapılıyordu. Bunun nedeni birbirine bitişik evlerin daha korunaklı olmasıdır. Ancak aradan yıllar geçtikçe evlerin biçimleri de değişti. Çatalhöyük evleri iki odalıydı; büyük odada fırın ve ocak bulunurdu. Küçük odaysa evin ambarı olarak kullanılırdı. Hititler dönemindeyse taş temel üzerine kerpiç duvarlı evler yapılmıştı. Bazı kazılarda bulunan merdiven boşlukları Hitit evlerinin iki katlı olduğunu gösterir bize.

Eski Yunan'da evler kare plan üstüne yapılırdı. Genellikle tek katlıydı ve odalar sütunlarla çevrilmiş bir iç avluya açılırdı. Bu evlere yalnızca kapıdan ışık girerdi; pencere yoktu. Yunan evlerinde iki bölüm olurdu genelde. Birinde erkekler, ötekinde kadınlar ve çocuklar yaşardı. Romalıların evleriyse Yunanlılarınkine göre biraz daha gelişmişti. Bu evlerin odaları tavandaki bir pencereden ışık alırdı ve odalar atrium denen bir salona açılırdı. Romalılar kiralık evler de yaparlardı. Bunların en alt katında dükkânlar, üç-dört katı bulunan üst kısmında kiralık odalar bulunurdu; ama bu katlarda su ve ısınma düzeni yoktu. Ayrıca odalar bütün hava akımlarına da açıktı.

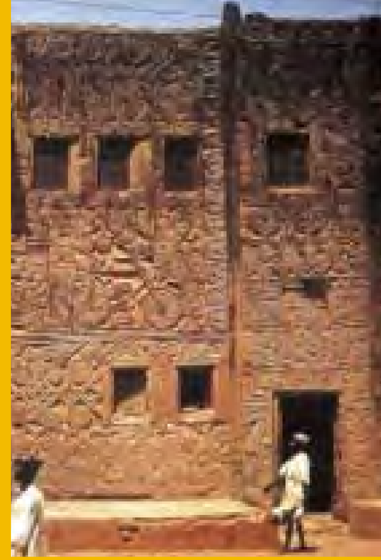
Arap evleri şehirlerin ticaret merkezi olan pazar yerlerine yapılırdı. Zemin taş, duvarlar üst katlarda ahşaptı; damlarıysa düzdü. Bunların beş-altı katlı olanları bile vardı.

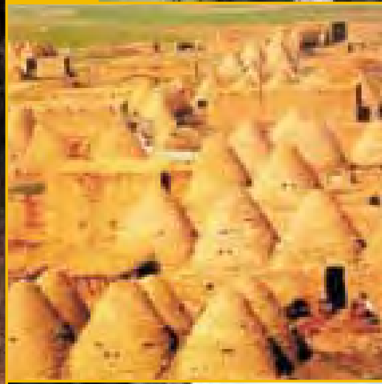
Evlerin yapılış biçimi ve yapımında kullanılan malzemeler elbette yöreye ve kültüre bağlı olarak değişir. Yağmurun hemen hemen hiç yağmadığı Arabistan gibi kurak ve sıcak iklim bölgelerinde düz damlar sıkça görülen yapı biçimleridir. Yağmur ve kar yağışının çokça olduğu bölgelerde damlar daha dik yapılır. Damlarda kullanılan kiremit, arduvaz, çinko, hatta bazen düz taşlar gibi malzemeler bu yöresel değişikliklerin sonucudur. İnsan, evini çevreye uymak için şekillendirir. Papua Yeni Gine yerlilerinin ağaç dallarından, Eskimolarınsa "iglo" adı verilen buzdan evler yapmaları tamamen çevresel koşullarla ilgilidir. İnsanoğlu bugüne dek

Evlerin mimari tasarımları, iklim özelliklerinden , evlerin bulunduğu çevrede hangi malzemelerin bulunduğundan ya da insanların yaşam biçimlerinden çok etkileniyor. Örneğin, Nijerya'da evlerin ön yüzlerine kabartmalar yapılıyor (solda ortada). Afrika'da ev boyama da önem verilen el sanatlarından biri (solda altta). Evler kim zaman ülkemizde Harran'da olduğu gibi topraktan da yapılıyor (sağda ortada).













yaşadığı her tür arazi üzerinde ev yapmayı becerdi; sözgelimi göller üzerinde kurulan ve uzun kazıkların üzerinde yükselen evler ya da bazı yörelerde nehirlerin üzerinde bulunan yüzen evler. Ağaçların üzerinde, kendinizi kuşlar gibi hissedeceğiniz evler de var.

Türkiye'nin evlerine dikkat edin; yöreden yöreye değiştiğini göreceksiniz. Anadolu ve Rumeli'deki eski Türk evleri bulundukları bölge ve şehirlerin özelliklerini yansıtır. Bu evler genellikle ahşap, iki ya da üç katlıdır. Sokağa bakan kapıdan, alt katta "taşlık" denen bir bölüme girilir. Burada evin hizmet edenlerine ait odalar, kiler ve ambar bulunur. Bu evlerde mutfak genellikle dışarıdadır. Eskiden erkeklerin yaşadığı bölüme selamlık, kadınların ve çocukların yaşadığı yere de harem denirdi. Oturma odalarında genellikle ocak bulunur; ama her oda aynı zamanda yemek ve yatak odası olarak kullanılabilecek biçimdedir. Anadolu'da ve İstanbul'da Bizans İmparatorluğu döneminde evlerin sokağa bakan penceresi yoktu. Bütün pencereler iç avluya bakardı. Osmanlı dönemindeyse evlerin hem sokağa hem de bahçeye bakan taraflarına pencereler yapılıyordu. Evlerin yerleri tahta ya da tuğla döşeli olurdu; bunların üzerine de hasır ya da halı serilirdi. Evin "sofa" ya da "divanhane" adı verilen bölümünde daha çok yazın otururlurdu. Bazı evlerin sofalarının bahçeye ya da avluya bakan yüzü açık olur, buraya da "hayat" denirdi. Çok katlı çok odalı evlere "konak", daha çok yazlık olarak kullanılan kent dışındaki evlere "köşk", su kıyısındaki evlere de "yalı" denirdi. Bu evlerin









Türkiye'deki evlerin birçoğunu tanırsınız. Eskişehir'de Odunpazarı semtinde bir ev (solda üstte), Safranbolu evleri (solda ortada), İstanbul'da bir yalı (üstte sağda), Urfa'da bir evin avlusu (solda altta).

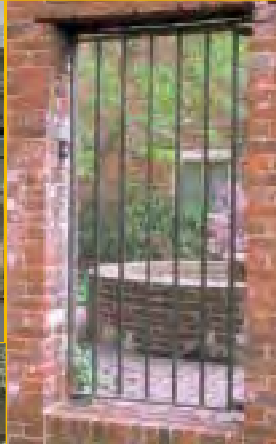
özelliklerinin yöreden yöreye değiştiğini görüyoruz. Sözgelimi Anadolu evlerinde pencereler genellikle tahta kepenkli, İstanbul'daysa kafesli ya da panjurludur. Doğu Anadolu evleri soğuk iklime karşı taştan ve çoğunlukla iki katlı yapılır. İki kat arasındaki döşeme de ahşaptır. Orta Anadolu'daki köy evleri tek katlıdır. İki katlı olan evlerdeyse ilk kat ahıra ya da ambara ayrılmıştır.



Günümüzde pek çok insan kentlerde, apartmanlarda yaşıyor.

Evlerin kaderi 19. yüzyılda asansörlerin kullanılmaya başlamasıyla değişti. Avrupa'da sanayi devriminin ardından insanlar fabrikalarda çalışmak için kırsal kesimden kentlere göç etmeye başlamıştı. Fabrikaları çalıştırmak için işçilere gereksinim duyuluyordu. Bu işçiler köylerinden aileleriyle birlikte geldiler ve kentlerde yaşamak için evlere duyulan gereksinim arttı. Kentlerde ev yapmak için gereken boş alan, kırsal kesimdeki gibi çok değildi. Kaldı ki yeteri kadar arazi olsaydı bile buralara yan yana yapılacak evler kentin yatay olarak genişlemesine, dolayısıyla da kent içi ulaşımda aşılması gereken uzaklıkların artmasına neden olacaktı. Tam bu sırada imdada asansörler yetişti. Asansörler sayesinde kentlerde çok katlı binalar yapılabildi. Böylece birçok insan küçük bir arazi parçası üzerinde yerleşme olanağı buldu.







Apartman adı verilen bu evler günümüz kentlerinin temel biçimidir.

Tarih boyunca evlerin gelişimi elbette yalnızca kullanılan malzeme ve şekilleriyle ilgili değildi. Zaman içinde eve yeni bölümler eklendi. Tuvalet ve banyo gibi bölümler eski evlerde bulunmazdı. Kanalizasyonun gelişmesinden önce tuvaletler evlerin dışındaydı. Evin içinde dayanılmaz bir kokuya neden olacağından pisliği alıp götürecek bir sistem geliştirilmeden tuvaletler evlere alınmadı.

Eski Roma'da ve Osmanlılarda halk yıkanmak için hamamları kullanırdı. Zamanla kent yaşamı geliştikçe evlere dek gelen sıcak su, hamamların yerini özel banyoların almasına neden oldu. Genel hamamlar bugün de görülse de insanlar yıkanmak için artık kendi banyolarını yeğliyor.

Şekli, türü, niteliği nasıl olursa olsun genel olarak "ev" kavramı, insanların kendilerini rahat hissettiği yerler olarak varlıklarını sürdürüyor.





Evlerin mimari tasarımları, içinde yaşayacak insanların yaşam biçimlerine göre de farklı olabiliyor. Bahçeler ve balkonlarsa, evlerin dış dünyaya açılan kapısı.

Gökhan Tok

Küçük Gezginler

Uçurumun Gözleri...

Şövalyeler ortaçağda Avrupa'da ortaya çıkmış, zırh giyen, savaşçı bir sınıftı. Şövalyenin sözcük anlamı atlı savaşçıdır. Roma İmparatorluğu'nun yıkılmasından sonra Avrupa'da yerleşik düzen ve barış bozulmuştu. Şövalyelik bu sırada ortaya çıktı ve gelişti. Yağmacıların saldırısına karşı kendini koruyamayan köylü ve çiftçiler şövalyeler tarafından korunuyordu; onlar da bu korumanın bedeli olarak şövalyelerin gereksinimlerini karşılıyorlardı.



Şövalyeler başlangıçta halkı her türlü tehlikeden koruyorlardı. Bu yüzden bir süre sonra doğruluk, adalet ve güçsüzlere yardım gibi erdemler onlarla anılmaya başladı.



Donkişot'un özendiği şövalyeler, bu masal kahramanı, gezgin şövalyelerdi.



Hatta korkunç ejderhalarla dövüşen kahraman şövalyelerin öyküleri anlatılır olmuştu.





Şövalyelerin benzeri savaşçıları, Japonya'da Samuraylar olarak görmek mümkün. Onlar da başlangıçta güçsüzleri güçlülere karşı korumak için ortaya çıkmışlardı. Ne var ki Samuraylar da, şövalyeler de zamanla yozlaştı. Gücü ellerinde tuttukları için her istediklerini yapabileceklerini düşündüler. Halkı korumak için yola çıkanlar halka kötülük etmeye başladılar.

Ünlü düşünür Friedrich Nietzsche'nin bir sözü var. Bizi bu gibi durumlara karşı uyarıyor: "Canavarlarla mücadele edenler bunu yaparken canavara dönüşmemeye dikkat etmelidir.





Uçurumun derinliklerinde ne olduğunu anlamak için uzun zaman harcarsan, uçurum da senin ruhunun derinliklerinde ne olduğunu anlamaya çalışır..."



Gökhan Tok



Doğa Kartlarıyla Kurbağaları Tanıyoruz

siğilli kurbağa
Bufo bufo
kurbağalar



Boy 10-15 cm
Özellikleri Sırt kısmındaki siğiller nedeniyle bu adla anılır. Sesleri yavru köpek havlamasına benzer. Dişleri yoktur. Avını dilini dışarıya fırlatarak yakalar ve yutar. Üremek için suya gider.
Dağılımı Avrupa'dan Japonya dahil Doğu Asya'ya kadar olan bölge ve Kuzeybatı Afrika, Türkiye.

İkiyaşamlılar, kuyruklu, kuyruksuz ve bacaksızkurbağalar olarak üç takıma ayrılır. Doğa kartlarında bu ay kuyruklu ve kuyruksuzkurbağaların bir kısmını; özellikle de ülkemizde yaşayan türleri tanıtacağız. Kartlarınızı incelemeye başladığınızda yepyeni bir hayvan sınıfının bazı üyeleriyle tanışmış olacaksınız. Bu sınıfta yer alan canlılar, doğanın renkleri ve seslerinden yanlızca bir kısmı. Ama doğada çok önemli bir görevi üstlenmiş bir sınıf İkiyaşamlılar. Bazı zararlı böceklerin çoğalmasını önlemede oldukça yararlılar.

Çoğumuzun özellikle koro halinde ötüşleri ya da vıraklamalarıyla anımsadığımız kurbağaların aslında oldukça ilginç özellikleri var. Adlarından hemen anlaşılacağı gibi onların yaşam biçimi "iki yönlü". Kısmen karada kısmen de suda yaşıyorlar. Ama suda yaşıyorlar dediysek sakın denizleri anlamayın. İkiyaşamlıların dayanamadıkları iki ortam var. Biri tuzlu, diğeri kurak ortamlar. Bu nedenle de sucul yaşam ortamları genellikle tatlısular. Seyrek olarak bazı türler az tuzlu olan sahile yakın yerlerde bulunabilir.

Kuyruklukurbağaların ya da diğer bir deyişle semenderlerin kuyrukları, hem larva hem de erginlerinde var. Ayrıca genellikle ön ve arka bacaklara sahipler; ancak bazı ailelerin arka bacakları olmayabilir.

Çoğunlukla boyları 8-20 cm. Dünyanın en büyük İkiyaşamlısı da bir kuyruklukurbağa. Çin'de ve Japonya'da yaşayan bu dev kuyruklukurbağa, 100 cm boyunda. Ancak yıllar önce yakalanan 1,5 m boyunda bir kuyruklukurbağadan da söz ediliyor.

Kuyruksuzkurbağalar İkiyaşamlılar sınıfının büyük bir çoğunluğunu oluşturur. Bu kurbağaların kuyrukları erginleştiklerinde kaybolur. Sıçramalarını sağlayan arka bacakları genelde ön bacaklarından uzun olur. Derileri kimisinde pürüzsüz, kimisinde de siğillerle doludur. Hatta bu nedenle halk arasında "kurbağa ellendiğinde ellerde siğiller çıkabileceği" şeklinde bir yanlış inanç doğmuş. Ancak bu tümüyle yanlış. Kurbağaların vücutlarında bulunan siğiller zehirli deri bezlerinin bir arada bulunduğu yerler. Ancak derilerindeki siğillerle insan derisinde çıkan siğiller arasında bir ilinti yok.

Kuyruksuzkurbağaların boyları da genellikle 5-13 cm arasında değişir. Ama dünyanın en küçük İkiyaşamlısı da bir kuyruksuzkurbağadır. Küba'da yaşayan bir ağaç kurbağası olan *Phyllobates,* diğer adıyla ok zehiri kurbağasının en büyüğü 1 cm.

Kuyruklukurbağaların coğrafi dağılımına gelince... Kuyruksuzkurbağaları dünyanın hemen her köşesinde görebilmek olası. Ancak kuyruklukurbağalar yalnız Kuzey yarımkürede yaşar.

İkiyaşamlıların kartlarını sizler için Gülgûn Akbaba hazırladı. Kartların bilimsel danışmanı Dokuzeylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi'nden Prof. Dr. İbrahim Baran. Kartlarda kullanılan fotoğrafların büyük bir bölümü Prof. Dr. Mehmet Atatür ve Semih Üçüncü tarafından çekildi.

Sorun Söyleyelim

Sevgili Bilim Çocuk Okurları,

Hepimiz, çevremizde olan bitenleri, canlıların özelliklerini, uzayın derinliklerinde neler olduğunu, besinlerin yararlarını, makinelerin nasıl çalıştığını ve daha milyonlarca konuyu anlamak ve öğrenmek için istek duyarız. İşte, anlamak ve öğrenmek istediğiniz soruların yanıtlarını araştırarak bu köşede yayımlıyoruz. Yanıtını merak ettiğiniz tüm sorularınızı aşağıdaki adrese gönderebilirsiniz.

TÜBİTAK, Bilim Çocuk Dergisi Sorun Söyleyelim Köşesi
Atatürk Bulvarı No: 221 Kavaklıdere 06100 Ankara

Sevgili Bilim Çocuk,
Bazı insanlar gündüzleri yıldızları gördüklerini iddia ediyorlar. Ben buna inanmadım; ama bir de size sormak istedim. Beni aydınlatırsanız çok sevinirim.

Ergül Öztürk/Ergenekon İlköğretim Okulu/7-A Bornova/İzmir

Yıldızlar gündüzleri ancak belli koşullarda görülebilirler. Tam güneş tutulması sırasında, hava önemli ölçüde karardığından gezegenler ve parlak yıldızlar ortaya çıkar. Bunun dışında, sabah hava aydınlanmaya yeni başladığında ya da Güneş battıktan bir süre sonra hava henüz aydınlıkken parlak yıldızlar görülebilir. Güneş gökyüzündeyken, yıldızlar olmasa da, gezegenlerden Venüs ve Jüpiter'i çıplak gözle görmek olası. Özellikle Venüs, çok parlak bir gezegen olduğu için çok daha rahat görülebilir. Eğer Venüs'ün gökyüzündeki yerini yaklaşık olarak bilirseniz bunu çok daha rahat yapabilirsiniz. Bir dürbün, gezegeni görmenizi önemli ölçüde kolaylaştırır. Ayrıca Ay, parlaklığı sayesinde gündüzleri de kolaylıkla gözlenebilir. Yıldızlara gelince, aslında gündüzleri görebildiğimiz, hatta parlaklığıyla gözümüzü alan bir yıldız var: Güneş.

Sevgili Bilim Çocuk Dergisi,
Ben yanardağların nasıl oluştuğunu ve bir süre sonra da neden ve nasıl söndüklerini merak ediyorum.

Fatma Bingül/Gümüşova/Düzce

Dünya'mız, tıpkı bir yap-boz gibi, bir dizi levhayla kaplıdır. Kıtalar bu levhaların üzerinde yer alır. Ne var ki kalınlıkları 20-200 km arasında değişen bu levhalar sürekli hareket halindedir. Levhalar, kimi yerlerde, örneğin Güney Amerika'nın batı kıyılarında, birbirlerine doğru hareket ederler ve biri ötekinin altına dalar. Bir levhanın ötekinin altına daldığı "dalma-batma" bölgelerinde levhaların birbirlerine sürtünmesinden dolayı kayaçlar ergimeye başlar, magma oluşur. Bu magma, yeryüzüne doğru yükselir. İşte kimi yanardağlar bu dalma-batma bölgelerinde oluşurlar. Başka yerlerdeyse, örneğin Atlas Okyanusu'nda, levhalar birbirlerinden uzaklaşırlar. Buralarda da yeraltından yükselen magma soğuyarak yeni yerkabuğu oluşturur. Bundan başka, bir levhanın, magmanın yükseldiği bir "sıcak nokta" üzerinden yavaşça hareket etmesiyle zamanla bir dizi yanardağ oluşur. Hawaii Adaları bunlara iyi örnektir. Bir yanardağın zamanla sönmesinin nedeniyse, onun derinliklerinde artık magmanın toplanmamasıdır.

Alp Akoğlu

Düşünerek Eğlenelim

Her Yüzücüye Bir Dondurma

Melahat Öğretmen, yüzme kursuna katılan çocuklara ikram etmek için, tüm çocuklara yetecek sayıda olmak üzere, kutularla 4 çeşit dondurma alıyor. Her biri, farklı bir dondurma çeşidi içeren kutularda, farklı sayıda da dondurma var. Vanilyalı dondurma kutusunda 4, çilekli dondurma kutusunda 6, çikolatalı dondurma kutusunda 10, karamelli dondurma kutusunda 5 adet dondurma var.

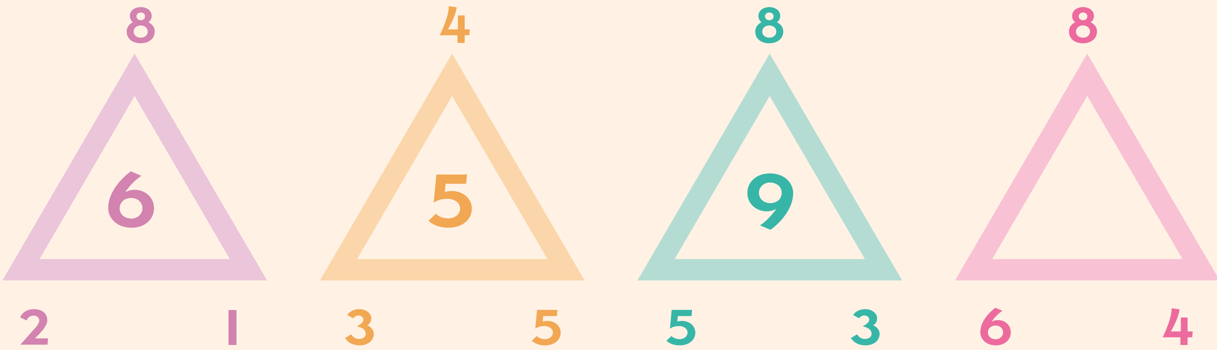


- Çikolatalı ve vanilyalı dondurma kutularının sayısı farklı. Ancak, çikolatalı dondurma kutularının içindeki toplam dondurma sayısı, vanilyalı dondurma kutularının içindekine eşit.
- Karamelli dondurmayla vanilyalı dondurmalardan da eşit sayıda kutu alıyor.
- Çilekli dondurmalardansa, çikolatalı dondurmaların kutu sayısından bir kutu fazla alıyor.

Bu yüzme kursuna kaç çocuğun katıldığını bulabilir misiniz?

Sayı Yakalamaca

Her üçgenin köşelerinde verilen sayıları kullanarak, doğru işlemleri yaptığınızda üçgenin içindeki sayıyı buluyorsunuz. İlk üç üçgeni inceleyin ve köşelerde verilen sayılardan yararlanarak hangi işlemlerin yapıldığını bulun. Bu işlemleri dördüncü üçgenin köşelerindeki sayılara uyguladığınızda, üçgenin içine hangi sayının gelmesi gerektiğini bulacaksınız.



Sözcük Yakalamaca

Aşağıdaki kutucukların üzerinde karışık sırayla duran harfleri sıralayarak doğru sözcükleri oluşturun.

1 BAPEKĞIKÖLI

2 TONAMİA

3 ZÜYEÇG

4 RUYKKU

5 SEMSİT



Bulduğunuz sözcüklerde daire içine alınmış harfleri doğru olarak sıraladığınızda, resimdeki deniz canlılarında yumurtaların taşındığı organın adını bulacaksınız.

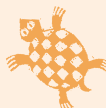
Geçen Sayının Yanıtları

Balık Dostları
Özge, Japon balığı ve renkli kum; Evrim, çingene Japon balığı ve kepçe; Kazım, beta balığı ve şato; Selcen, melek balığı ve oyuncak aldı.

Sayı Bulmaca
((6 + 3) x 9) - 1 = 80

Sözcük Yakalamaca
Atbaşı Bulutsusu

Banu Binbaşaran



Gözlem



Benim "Turuncu" adında bir Japon balığım var.



Balığımın üzerinde kırmızı, turuncu, leylak ve beyaz renklerle siyah benekler var. Her sabah kalktığımda balığıma kurtçuk şeklindeki yemlerinden veriyorum. Yemlerini iştahla yiyor. Yem paketini görünce sabırsızlıkla akvaryumda dolaşıyor. Acıkınca kafasını su yüzeyine çıkartarak ağzını sürekli açıp kapıyor ve yem arıyor. Ben de acıktığını anlayarak ona yem veriyorum. Akvaryumun suyunu iki günde bir değiştiriyorum. Onu temiz bir kavanoza koymak için bir süzgeç kullanıyorum. Süzgece düşünce çırpınmaya başlıyor. Çeşme suyu ona çok klorlu geleceği için akvaryumu içme suyuyla dolduruyorum. Temiz suya girince akvaryumda sevinçle hızlı bir şekilde yüzüyor. Daha hareketli oluyor. Suyu kirlendiğinde suyun dibinde durarak fazla hareket etmiyor. Akvaryuma yaklaştığımdaysa ürküyor.

Kevser Üner

Yavuz Selim İ.Ö.O./İstanbul

Ay'ın Evreleri

Ben bulutsuz bir gecede başımı kaldırıp gökyüzüne baktığım zaman uzayın derinliklerindeki yıldızları gördüm. Ay'ı da daha yakından ve daha büyük görmek istedim ve dürbün kullanmayı denedim. Dürbünle Ay'ı gerçekten de daha büyük ve daha yakınmış gibi görebildim. Her bulutsuz gecede Ay'ın evrelerini gözlemledim. Ay'ın Güneş'ten ışık alarak aydınlanan yüzünü değişik biçimlerde gördüm. Görünen bu değişik biçimlere Ay'ın evreleri deniyor. Bunlara sırasıyla yeni ay, ilk dördün, dolunay ve son dördün deniyor.

Durukan Yılmaz

İhsan Zakiroğlu İ.Ö.O./4-C/İstanbul

Vak Vak Havuzu



Ailem ve ben tatilimizi geçirmek için Hatay'ın İskenderun ilçesindeki Gülcihan askeri kampına gittik. Kampın girişinde "Vak Vak Havuzu" denilen küçük bir gölet vardı. Gölette 18'i büyük, 5'i yavru 23 ördek vardı. Bunların bazıları beyaz, bazıları kahverengi, bazıları da alacalıydı. Ördekler bazen kanatlarını açıp uçuyormuş gibi yapıyorlardı. Ama uçmuyorlardı. Ördeklere içine girip uyuyabilecekleri odalar yapılmıştı. Bu küçük odaların içinde yumurtalar



vardı. Vak vak ördekler bir süre yüzdükten sonra gagalarıyla tüylerini temizliyorlardı. Sevimli ördekler boyunlarını yaklaşık 180 derece döndürebiliyorlar. Dişi olduklarını düşündüğüm beyaz ördekler genellikle gölgede uyuyorlardı. Ben bunları yazarken bir görevli havuzun kenarındaki yaprakları temizlemeye geldi ve ördekler kırmızı alarm durumuna geçtiler. Hemen yuvalarına doğru kaçıştılar. Görevli gittikten sonra ördekler yeniden yüzmeye başladılar. Akşam olduğu zaman ördekler ilginç bir biçimde tek sıra halinde havuzdan çıkıp arkadaki çimenliğe gittiler. Orada uyumaya başladılar.

. . . . Burak Yetkin

Konya

Mavi Sularda Gözlem



Ben size Foça'daki gözlemimi anlatacağım. Burada, bazı bölgelerde deniz kıyısında birçok denizkestanesi gözlenebiliyordu. Görünürde siyah ve kahverengiydiler, çoğunlukla yanyana diziliydiler. Biraz daha ilerlemiştik ve deniz kıyısına dikkatlice inceliyordum. Suyun içinde sarı bir parlama gördüm. Bu gördüğüm, sarı üzerine kırmızı noktaları olan bir denizyıldızıydı. Daha sonra da denizdeki balıkları görebilmek için deniz gözlüğümü alıp yüzmeye başladım. Denizde rengârenk birçok balık vardı.

. . . . Cemile Avcı

Özgiller Dalan İ.Ö.O./6-D/İzmir

Hayvanlar Aleminden



Ben küçük yaştan beri hayvanları çok severim. Onları gözlemlemek çok güzeldir. İşte size bunlardan birkaçı; tavşanların havuç, marul, bazı zamanlar da boncuk gibi olan kakalarını yediklerini gördüm. Tavşanlar ayrıca her şeyi kemirirler. Böylece dişleri güçlenirmiş. Altı bacaklı iki antenli karıncaların yazlık ve kışlık evlerinin olduğunu, yazın balkonumuzdaki saksıda yuva yaptıklarını, kışın bahçedeki kışlık evlerine göç ettiklerini gözlemledim. Bahçemizde üç kaplumbağamız var, bunların sabah ve akşam karanlığından önce topraktan yeni çıkan yeşillikleri yediklerini, taze baklanın içini çok sevdiklerini, erkek kaplumbağaların dişi kaplumbağalara evleriyle küt küt vurduklarını gözlemledim. Bir defasında bir arı ile örümceğin kavgasını izledim; önce birbirlerini ısırıp sokmaya çalıştılar, arıdan daha küçük olan örümceğin ölü taklidi yaptığını, ancak, arının alçalıp yükselerek örümceği gözlediğini ve örümcek kaçmaya başlayınca arının tekrar örümceğin üzerine saldırdığını gördüm. Bunun üzerine örümcek tekrar ölü taklidi yaptı ve bu kavganın, örümceğin taş ve dökülmüş yapraklar arasına kaçıp kaybolana kadar devam ettiğini gözledim. Arıların benim reçellerimi çok sevdiğini, sen seversen bütün hayvanların da seni sevdiğini öğrendim.

. . . . Özgün Erincin

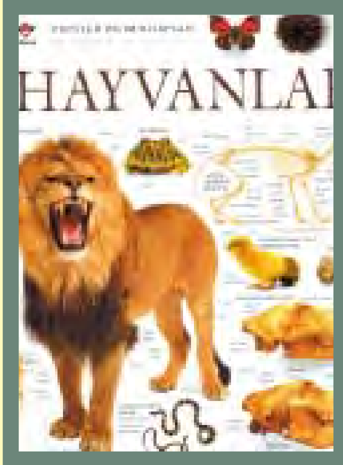
İsmet Sezgin İ.Ö.O./2-B/İzmir



kitap kurdu



Hayvanlar



TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları
Çeviri: Zeynep Gürsoy
2001

Günümüzde kentlerde yaşayan birçok insan, kedi-köpek gibi evcil hayvanlar dışında çevrelerinde pek hayvan görmezler. Kent yaşayışı insanları hayvanlardan, özellikle de vahşi hayvanlardan uzak tutar. Birçoğumuz bu yüzden hayvanları ya hayvanat bahçelerinde ya da kitaplardaki resimlerinden tanıyoruz. TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları arasında yer alan bu kitap, bizi hayvanların dünyasına bir adım daha yaklaştırıyor. Aslanlardan fillere, böceklerden kurbağalara dek birçok hayvanla ilgili ayrıntılı bilgileri bu kitapta buluyoruz.

Kitapta öncelikle hayvanlarla ilgili genel özellikler çıkıyor karşımıza. Sözgelimi "Hayvan Vücutları" başlıklı bölümde bize şunlar anlatılıyor: "Bir hayvanın vücudu onun yaşam biçimini ve içinde yaşadığı ortamı yansıtır. Bazı deniz yaratıkları (örneğin, kalamar ve uskumru) suyun içinde hızlı hareket edebilmelerini sağlayan düzgün yüzeyli ve yüzmeye elverişli vücutlara sahiptir, oysa daha yavaş hareket eden deniz yaratıklarından biri olan denizyıldızının, denizin dibine tutunarak hareket etmesini sağlayan binlerce tüp ayağı vardır. Karada yaşayan hayvanların çoğu, vücutlarını taşıyan ve hareket etmelerini sağlayan bacaklara sahiptir. Öte yandan yine bir kara hayvanı olan yılan, bacakları olmadığı halde uzun ve pullu vücudunu hareket ettirebilir. Kurbağa, sıçramaya elverişli güçlü arka bacaklara ve sulu ortamlarda yaşamaya uyarlanmış perdeli ayaklara, ince ve nemli bir deriye sahiptir. Kınkanatlı böceklerin altışar eklemli bacakları, sert bir dış iskeletle korunan ağır vücudunu taşıyabilecek şekilde gelişmiştir..."

Kitapta yer alan diğer bölümlerden bazılarıysa şunlar: "Hayvan Başları, Kelebekler, Solucanlar ve Sülükler, İkiyaşayışlılar, Kuşlar, Ayakizleri..." Özenle hazırlanan ve açıklayıcı şemalarla desteklenen bölümlerde hayvanlarla ilgili hoş resimler de yer alıyor. Hayvanların renkli dünyasına yapılacak hoş bir yolculuk sizi bu kitapta bekliyor.



Gökhan Tok